ISSN: 2806-3678 (Print); ISSN: 2806-366X (Online), DOI: 10.55858 / PROHIS

© THE BALTIC SCIENTIFIC JOURNALS

PROHIS

PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH AND INDUSTRIAL SAFETY

ƏMƏYİN MÜHAFİZƏSİ VƏ SƏNAYE TƏHLÜKƏSİZLİYİ ÜZRƏ MƏQALƏLƏR TOPLUSU

MULTIDISCIPLINARY JOURNAL
REFEREED & REVIEWED JOURNAL

VOLUME 05 ISSUE 01 2025 CİLD 05 BURAXILIŞ 01 2025

https://prohis.org/

http://bsj.esif.net/index.php/prohis

“Engineers like to solve problems. If there are no problems handily available, they will create their own problems.” — Scott Adams

ISSN: 2806-3678 (Print); ISSN: 2806-366X (Online), DOI: 10.55858 / PROHIS

© THE BALTIC SCIENTIFIC JOURNALS

PROHIS

PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH AND INDUSTRIAL SAFETY

ƏMƏYİN MÜHAFİZƏSİ VƏ SƏNAYE TƏHLÜKƏSİZLİYİ ÜZRƏ MƏQALƏLƏR TOPLUSU

MULTIDISCIPLINARY JOURNAL
REFEREED & REVIEWED JOURNAL

VOLUME 05 ISSUE 01 2025 **CİLD 05 BURAXILIŞ 01 2025**

JOURNAL INDEXING
CROSSREF

BAKU 2025

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

Founder: MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS OF AZERBAIJAN REPUBLIC
State Agency for Safe Working in Industry and Mountain-Mine Control, Azerbaijan
State Scientific-Research Institute of Labor Protection and Safety Engineering
Təsisçi: Azərbaycan Respublikası Fövqəladə Hallar Nazirliyi, Sənayedə İşlərin Təhlükəsiz Görülməsi və Dağ-Mədən Nəzarəti Dövlət Agentliyi, Azərbaycan Dövlət Əməyin Mühafizəsi və Təhlükəsizlik Texnikası Elmi-Tədqiqat İnstitutu (AzDƏMTTETİ).

Publisher Management Board Member: Suada Hajiyeva
Publisher Technical & Reviewer Team Manager: Lada Mehdiyeva
Nəşriyyatın İdarə Heyətinin Üzvü: Suadə Hacıyeva
Nəşriyyatın Texniki və Resenzent Qrupun Meneceri: Lada Mehdiyeva

©Publisher: AZDEMTTETI JP, I/C 1500129041 (Azerbaijan).
Director: Mammad Bagir-zade.
Registered address: 108, Tebriz str., Baku, Azerbaijan, AZ1033.
©Editorial office: 108, Tebriz str., Baku, Azerbaijan, AZ1033.
©Typography: AZDEMTTETI JP, I/C 1500129041 (Azerbaijan).
Registered address: 108, Tebriz str., Baku, Azerbaijan, AZ1033.
Telephones: +994 12 512 15 70 (1028) ; +994 50 255 08 14 (Whatsapp)
Website: https://azdemtteti.az
E-mail: elmi.jurnal@azdemtteti.az , s.hajiyeva@azdemtteti.az

©Nəşriyyat: AZDƏMTTETİ HŞ, VÖEN 1500129041 (Azərbaycan).
Direktor: Məmməd Bağır-zadə.
Qeydiyyat ünvanı: 108, Təbriz küçəsi, Bakı, Azərbaycan, AZ1033.
©Redaksiya: 108, Təbriz küçəsi, Bakı, Azərbaycan, AZ1033.
©Mətbəə: AZDƏMTTETİ HŞ, VÖEN 1500129041 (Azərbaycan).
Qeydiyyat Ünvanı: 108, Təbriz küçəsi, Bakı, Azərbaycan, AZ1033.
Telefonlar: +994 12 512 15 70(1028) ; +994 50 255 08 14 (Whatsapp)
Veb səhifə: https://azdemtteti.az;
E-mail: elmi.jurnal@azdemtteti.az , s.hajiyeva@azdemtteti.az

©Publisher: IRETC. MTÜ (Estonia, Tallinn), R/C 80550594.
©Editorial office: Harju maakond, Kesklinna linnaosa, Vesivärava tn 50-301, 10152, Tallinn, Estonia.
Website:
E-mail: sc.mediagroup2017@gmail.com
©Nəşriyyat: MTÜ Beynəlxalq Tədqiqat, Təhsil & Təlim Mərkəzi. Q/N 80550594.
©Redaksiya: Harju maakond, Kesklinna linnaosa, Vesivärava tn 50-301, 10152, Tallinn, Estonia.

ISSN: 2806-3678; E-ISSN: 2806-366X; DOI: 10.55858 / PROHIS; UDC: 613.6 (051) (0.034)
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

Accepted for publication in this edition 30.04.2025

©MTÜ IRETC, ©JP AZDEMTTETI. All rights reserved. Reproduction, storage in a retrieval system, or transmitted in any form, electronic or any journal publishing is permitted only with the agreement of the publishers. The journal is published and is shared in hard and soft copy. The editorial board is not responsible for the contents of advertisements and papers. The editorial board's views can differ from the author's opinion. The journal was published and issued by Publishers.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

TABLE OF CONTENTS

Lada Mehdiyeva, Aygün Bayramova
TƏHLÜKƏSİZLİK MƏDƏNİYYƏTİ ÇƏRÇİVƏSİNDƏ MAARİFLƏNDİRMƏNİN ROLU 04-13

Нармин Мехтиева
ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: ОСОБЕННОСТИ ИНТЕРПРЕТАЦИИ В БИЛОГАРИФМИЧЕСКИХ КООРДИНАТАХ 14-20

Qurban Məmmədov, Nahid İsmayılov, Zülfü Hüseynov
NEFT-QAZ SƏNAYESİNDƏ ƏTRAF MÜHİT MƏSƏLƏLƏRİNƏ DÜNYƏVİ BAXIŞ 21-27

Ağəli Quliyev, Aynur Şərifova, Səidə Alıyeva
METALLURGİYADA TƏKRAR EMAL ENERGETİK RESURSLARA TƏLƏBATI AZALDAN, SƏMƏRƏ VERƏN VƏ ƏTRAF MÜHİTƏ ƏLVERİŞLİ TƏSİR EDƏN CİDDİ ELMİ MƏSƏLƏDİR 28-34

Gülnarə Feyziyeva , Lalə Əliyeva
İNFORMASİYA-ÖLÇMƏ VƏ İDARƏETMƏ SİSTEMLƏRİNİN TƏTBİQİYLƏ NEFT VƏ QAZ QUYULARINDA İSTİFADƏ OLUNAN AVADANLIQ VƏ TEXNİKİ VASİTƏLƏRDƏ BAŞ VERƏN İMTİNALARIN XARAKTERİNİN TƏHLİLİ 35-45

Kəramət Abdullayev, Etibar Yusifli, Pərviz Vəliyev, Hamlet Mayılov, Sənan Əsgərov
İSTEHSALATDA PEŞƏ XƏSTƏLİKLƏRİN YARANMA RİSKLƏRİNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ HAQQINDA 46-52

Яшар Гасанов
ОЦЕНКА КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ НЕФТЕПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ В МОРСКИХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ 53-57

Gündüz Abbasov, Əmir Mustafayev, Rəşad Orucov
GƏRGİNLİYİN PROQNOZLAŞDIRILMASI ÜZRƏ İNTELLEKTUAL SİSTEMLƏR VASİTƏSİLƏ NƏQLİYYAT İNFRASTRUKTURUNUN İŞİNİN OPTİMALLAŞDIRILMASI 58-71

Айдын Гафаров, Ибрагим Габибов, Панах Сулейманов
РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, ПОВЫШАЮЩИХ ТЕХНИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ, НАДЁЖНОСТЬ И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЙ, РАБОТАЮЩИХ В СПЕЦИАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ 72-81

Farid Mammedov
IMPROVING THE WEAR RESISTANCE OF SEALING CUFFS AND PISTONS OF DRILLING PUMPS 82-86

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY
DOI: 10.55858/PROHIS05012025-04
04-13
VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

TƏHLÜKƏSİZLİK MƏDƏNİYYƏTİ ÇƏRÇİVƏSİNDƏ MAARİFLƏNDİRMƏNİN ROLU

Lada Mehdiyeva[1], Aygün Bayramova[2]
[1]Şöbə müdiri, l.mehdiyeva@azdemtteti.az
[2]Marketinq üzrə mütəxəssis, a.bayramova@azdemtteti.az
[1,2]Azərbaycan Dövlət Əməyin Mühafizəsi və Təhlükəsizlik Texnikası Elmi-Tədqiqat İnstitutu, Marketinq şöbəsi.

XÜLASƏ

Təhlükəsizliyə dair təlimlər insanların təhlükəsizlik məsələlərinə diqqətini cəlb edir və onlarda müvafiq davranış vərdişləri yaradır. Təhlükəsizlik mədəniyyətinin formalaşması iş yerlərində, məktəblərdə və ümumiyyətlə cəmiyyətdə təhlükəsizlik qaydalarına əməl edilməsinin artırılmasına kömək edir. Bu, yalnız fiziki zərərlərin qarşısını almağa deyil, həm də psixoloji və sosial təhlükəsizliyi təmin etməyə yönəlmişdir. Təlimlər sayəsində insanlar təhlükəsizlik tədbirlərinin önəmini daha yaxşı anlayır və onların tətbiqi həyat keyfiyyətini yüksəldir. Təhlükəsizlik təlimləri və sertifikatlaşdırılma işçilərin daha hazırlıqlı və öz sahələrində daha bacarıqlı olmalarını təmin edir ki, bu da istehsal proseslərini daha səmərəli və təhlükəsiz edir. Bu nəticə etibarı ilə, şirkətlərin xərc və zərər risklərini azaldaraq onların maliyyə performansını yaxşılaşdırmağa kömək edir. Bu yanaşma həm şirkətlərin öz işçilərini qorumağa, həm də daha müsbət bir iş mühiti və yüksək iş məhsuldarlığı yaratmağa imkan verir.
Təhlükəsizlik mədəniyyəti bütün işçilər tərəfindən bir şirkətin və ya təşkilatın (iş yerinin) iş təhlükəsizliyi və sağlamlığı yanaşmalarının qəbul edilməsi və bu sahə üçün ümumi məsuliyyət hissinin formalaşdırılmasıdır. Bu mədəniyyət yalnız rəhbərliyin verdiyi qayda və prosedurlarla məhdudlaşmır; hər bir işçinin fərdi yanaşması və təhlükəsizlik tədbirləri də mühüm rol oynayır.
Açar sözlər: Təhlükəsizlik mədəniyyəti, təlim, maarifləndirmənin rolu, xərc və zərər riskləri.

Təhlükəsizlik mədəniyyəti bir şirkətin və ya təşkilatın (iş yerinin) təhlükəsizlik və sağlamlıq sahəsindəki yanaşmalarının bütün əməkdaşlar tərəfindən qəbul olunması və bu sahəyə qarşı ortaq bir məsuliyyət hissinin yaranmasıdır. Bu mədəniyyət yalnız idarəetmə tərəfindən verilən qaydalar və prosedurlarla məhdudlaşmır; hər bir işçinin təhlükəsizliklə bağlı fərdi yanaşması və əməlləri də mühüm rol oynayır.
Təhlükəsizlik mədəniyyətinin inkişafı təşkilatın (iş yerinin) təhlükəsizliyə və sağlamlığa verdiyi dəyəri əks etdirir. Bu, iş yerində təhlükəsizliyin prioritetləşdirilməsini, davamlı təlim və maarifləndirmə tədbirlərinin həyata keçirilməsini və hər bir əməkdaşın öz təhlükəsizliyinə cavabdeh olması hissinin yaranmasını təmin edir. Nəticədə, yüksək təhlükəsizlik mədəniyyəti təşkilatın (iş yerinin) işçilərinin rifahını qorumaqla yanaşı, məhsuldarlıq və iş mühiti baxımından da müsbət təsir göstərir.
Həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyi həm fərdi, həm də cəmiyyət üçün fundamental bir məsələdir. Bu mövzu, yalnız hər bir şəxsin sağlamlığını və rifahını qorumaqla yanaşı, dövlətin və cəmiyyətin davamlı inkişafı üçün də önəmlidir. Təhlükəsizlik məsələləri həm məişət həyatı, həm iş mühiti, həm də geniş ictimai sahələrdə müxtəlif riskləri idarə etmək və minimuma endirmək üçün böyük bir strateji önəmə malikdir.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

Dövlət siyasətində təhlükəsizliyin prioritet olması, həm insanların həyatını qorumaq, həm də ölkənin iqtisadi və sosial inkişafını təmin etmək məqsədini güdür. Təhlükəsizlik sahəsində atılacaq müvafiq addımların nəticəsi yalnız insan sağlamlığını deyil, həm də ümumi rifahı artırmağa xidmət edəcək. Dövlət və cəmiyyət birgə çalışaraq həyat fəaliyyətinin müxtəlif sahələrindəki təhlükələrə qarşı daha hazırlıqlı ola bilər və insanların təhlükəsizliyini təmin etmək üçün daha güclü bir sistem yaradılabilir. Nəticədə, bu həm fərdlərin, həm də cəmiyyətin ümumi inkişafına və rifahına müsbət təsir edər.

Təhlükəsizliyə dair təlimlər insanların təhlükəsizlik məsələlərinə diqqətini cəlb edir və onlarda müvafiq davranış vərdişləri yaradır. Təhlükəsizlik mədəniyyətinin formalaşması iş yerlərində, məktəblərdə və ümumiyyətlə cəmiyyətdə təhlükəsizlik qaydalarına əməl edilməsinin artırılmasına kömək edir. Bu, yalnız fiziki zərərlərin qarşısını almağa deyil, həm də psixoloji və sosial təhlükəsizliyi təmin etməyə yönəlmişdir. Təlimlər sayəsində insanlar təhlükəsizlik tədbirlərinin önəmini daha yaxşı anlayır və onların tətbiqi həyat keyfiyyətini yüksəldir. Huw Bementin dediyi kimi, təhlükəsizlik sistemləri, prosesləri və mədəniyyəti yalnız iş yerində təhlükəsizliyi təmin etmək üçün deyil, həm də şirkətlərin ümumi maliyyə göstəricilərini yaxşılaşdırmaq üçün mühüm rol oynayır. Təhlükəsizlik potensial iş qəzası və zədələrini azaltmaqla yanaşı, iş yerlərində fasilələrin və məhsuldarlıq itkilərinin qarşısını alır. Bu da öz növbəsində şirkətin maliyyə göstəricilərini müsbət təsir edir.

CompEx sertifikatlaşdırılması, xüsusən təhlükəli mühitlərdə işləyən şirkətlər üçün çox vacibdir. Bu sertifikat işçilərin təhlükəsizlik prosedurlarına uyğun şəkildə işləməsini təmin edir və əməliyyat risklərini azaldır. Bu cür sertifikatlaşdırılma, həmçinin hüquqi tələblərə uyğunluğu təmin etməklə şirkətləri cərimələrdən və qanuni məsuliyyətlərdən qoruyur. Huw Bementin vurğuladığı digər bir mühüm məqam odur ki, şirkətlər təhlükəsizlik təhsili və sertifikatlaşdırılmanın yalnız əlavə bir xərc deyil, uzunmüddətli sərmayə olduğunu anlamalıdırlar. Təhlükəsizlik təlimləri və sertifikatlaşdırılma işçilərin daha hazırlıqlı və öz sahələrində daha bacarıqlı olmalarını təmin edir ki, bu da istehsal proseslərini daha səmərəli və təhlükəsiz edir. Nəticədə, şirkətlərin xərc və zərər risklərini azaldaraq onların maliyyə performansını yaxşılaşdırmağa kömək edir. Bu yanaşma həm şirkətlərin öz işçilərini qorumağa, həm də daha müsbət bir iş mühiti və yüksək iş məhsuldarlığı yaratmağa imkan verir.

Təhlükəsizlik mədəniyyəti iki formada olur: Neqativ (mənfi) və pozitiv (müsbət) mədəniyyət.

Neqativ təhlükəsizlik mədəniyyəti təəssüf ki, bəzi şirkətlərdə (iş yerlərində) hələ də mövcuddur. Belə bir mədəniyyətin olduğu şirkətlərdə işçilər SƏTƏM (Sağlamlıq, Əməyin Təhlükəsizliyi və Ətraf Mühitin Mühafizəsi) məsələlərinə laqeyd yanaşır, təhlükəsizlik təlimləri və tədbirləri düzgün tətbiq edilmir və ya heç tətbiq edilmir. Bu da nəticədə iş yerində qəza və insidentlərin sayının artmasına səbəb olur, işçilərin motivasiyasının düşməsinə və hətta işdən çıxmalarına gətirib çıxarır. Bu tip şirkətlərdə təhlükəsizlik və sağlamlıq məsələləri yalnız hüquqi tələblər və qaydalarla məhdudlaşır, amma əməkdaşların şəxsi təhlükəsizlik hissi və bu sahədəki təcrübələri nəzərə alınmır. Bu cür şirkətlərdə rəhbərlərin təhlükəsizliklə bağlı qərarlarında əksər hallarda maliyyə və istehsal məsələləri ön planda olur. Təhlükəsizlik isə "məcburi" bir öhdəlik olaraq qəbul edilir. Neqativ təhlükəsizlik mədəniyyəti şirkətlərdə təhlükəsizlik və sağlamlığa diqqət yetirilmədiyi zaman ciddi problemlərə səbəb ola bilər.

Bu cür neqativ təhlükəsizlik mədəniyyətinin qarşısını almaq üçün aşağıdakı addımlar atılmalıdır:

- Təhlükəsizlik prioritet olmalıdır: Rəhbərlik təhlükəsizliyi yalnız qanuni bir tələb kimi deyil, təşkilatın (iş yerinin) uğuru və işçilərin rifahı üçün vacib bir komponent kimi görməlidirlər. Təhlükəsizliklə bağlı qərarların verilməsində hər zaman bu faktoru nəzərə almaq lazımdır.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

- Təlimlər və maarifləndirmə: İşçilər üçün mütəmadi olaraq təhlükəsizlik təlimləri və seminarları təşkil edilməli, onların təhlükəsizlik haqqında məlumatları artırılmalıdır. Bu cür təlimlər yalnız yeni işçilərə deyil, həm də təcrübəli işçilərə verilməli, təhlükəsiz davranışları təşviq etmək üçün davamlı olaraq yenilənməlidir.
- İşçilərin rəyi və qatqısı: İşçilərin təhlükəsizlik mədəniyyətinə qatılması və bu mövzuda öz fikirlərini ifadə etmələri təşviq edilməlidir. Bu, həm də onların təhlükəsizlik məsələlərinə daha ciddi yanaşmalarını təmin edər.
- Təhlükəsizlik sistemlərinin tətbiqi və izlənməsi: Təhlükəsizlik protokolları və sistemləri yalnız kağız üzərində qalmaqla kifayətlənməməlidir. Bu sistemlər iş yerində real olaraq tətbiq edilməli, işçilər tərəfindən düzgün izlənməli və hər hansı bir pozuntuya qarşı dərhal tədbir görülməlidir.
- Pozitiv təhlükəsizlik mədəniyyətini təşviq etmək: Şirkət daxilində pozitiv təhlükəsizlik mədəniyyəti yaratmaq üçün açıq kommunikasiya, təhlükəsizlik məsələlərində liderlik və işçilərin aktiv iştirakını dəstəkləyən bir mühit formalaşdırılmalıdır. Rəhbərlik öz nümunələri ilə təhlükəsizliyə önəm verdiklərini göstərməli və hər hansı bir təhlükəsizlik pozuntusuna qarşı səbrsiz olmamalıdırlar.

Bu addımlar neqativ təhlükəsizlik mədəniyyətindən pozitiv mədəniyyətə keçidi dəstəkləyər və nəticədə iş yerində təhlükəsizliyi artırar. Pozitiv təhlükəsizlik mədəniyyətinin olması həm işçilərin rifahını, həm də şirkətin ümumi performansını yaxşılaşdırır.

Pozitiv təhlükəsizlik mədəniyyəti şirkət daxilində hər səviyyədə təhlükəsizliyin və sağlamlığın vacib olduğuna dair güclü bir inam və yanaşma yaradır. Bu tip bir mədəniyyətin qurulmasında rəhbərlərin SƏTƏM-ə olan müsbət yanaşmaları çox böyük rol oynayır.

Pozitiv təhlükəsizlik mədəniyyətinin əsas xüsusiyyətləri:

- Rəhbərliyin müsbət liderliyi: Şirkətin rəhbərliyi SƏTƏM siyasətinə ciddi yanaşaraq bunu yalnız hüquqi bir tələblə deyil, təşkilatın (iş yerinin) strateji məqsədlərindən biri kimi təqdim edir. Bu, bütün işçilərin təhlükəsizlik məsələlərinə ciddi yanaşmalarını təmin edir. Şirkət rəhbərlərinin təhlükəsizliyə önəm verməsi, menecerləri və digər işçiləri də buna uyğun hərəkət etməyə təşviq edir.
- Təhlükəsizliyin işçi mədəniyyətinə daxil olması: Pozitiv təhlükəsizlik mədəniyyətində təhlükəsizlik işçilərin özlərinə aid bir məsuliyyəti olaraq qəbul edilir. İşçilər təhlükəsizliyi özlərinin və həmkarlarının rifahı üçün önəmli bir prioritet kimi görürlər və buna görə öz əməllərində diqqətli olurlar.
- İşçilərin motivasiyası və təlim: Təhlükəsiz işləmək istəyən işçilər şirkət (iş yeri) daxilində təhlükəsizlik təlimləri və məlumatlandırma sessiyalarına qatılırlar. Təlimlər yalnız qanuni öhdəliklər kimi deyil, həm də işçilərin həyatlarını və sağlamlıqlarını qorumaq üçün bir vasitə olaraq təqdim edilir.
- Pozitiv təsir və liderlik: Təhlükəsizliyə ciddi yanaşan işçilər təcrübə və davranışları ilə təhlükəsizliyə önəm verməyən digər işçiləri təsir altına alırlar. Onlar həmkarlarını xəbərdar edirlər, onları düzgün yanaşmaya yönləndirirlər və kollektiv təhlükəsizliyə sövq edirlər.
- "Qanqrena olmuş hissə" anlayışı: Şirkətdə (iş yerində) təhlükəsizlik mədəniyyətinə uyğunlaşmayan və ya buna laqeyd yanaşan işçilər vaxtında müəyyən edilir və şirkət bu yanaşmaları dəyişdirməyə çalışır. Bu işçilər öz yanaşmalarını dəyişdirmədiyi təqdirdə rəhbərlik onları əməkdaşlıqdan çıxarmağa məcbur olur, çünki təhlükəsizlik məsələlərində laqeyd davranış digər işçilərin də motivasiyasını və təhlükəsizliyini poza bilər.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

- Komanda ruhu və kollektiv məsuliyyət: Pozitiv təhlükəsizlik mədəniyyətində hər bir işçi yalnız öz təhlükəsizliyini deyil, həm də komanda yoldaşlarının təhlükəsizliyini təmin etməyə çalışır. İşçilər təhlükəsizliyin kollektiv məsuliyyət olduğunu başa düşür və bu istiqamətdə bir-birini dəstəkləyirlər.

Beləliklə, pozitiv təhlükəsizlik mədəniyyəti olan bir şirkət həm işçilərinin rifahını qoruyur, həm də uzunmüddətli perspektivdə iş yerində qəza və insidentlərin qarşısını alır. Bu mədəniyyət yalnız rəhbərlərin deyil, bütün işçi heyətinin birgə səyi ilə formalaşır.

Sağlamlıq və təhlükəsizliyin əhəmiyyəti

Covid-19 pandemiyası hər bir təşkilatın (iş yerinin) sağlamlıq və təhlükəsizlik məsələlərinə necə yanaşdığını ciddi şəkildə sınağa çəkdi. Pandemiyanın başlanğıcında çox sayda müəssisə ciddi çətinliklərlə üzləşdi, amma zamanla düzgün rəhbərlik və ətraflı planlaşdırma sayəsində bəzi təşkilatlar (iş yerləri) özlərinin təhlükəsizlik mədəniyyətini daha da gücləndirə bildilər. Pandemiya şirkətlərin gələcəkdə sağlamlıq və təhlükəsizlik sahəsində daha etibarlı və hazırlıqlı olmalarını təmin etməsini mümkünləşdirdi.

İl ərzində 365 min ölüm hər gün min insanın iş yerində həyatını itirməsi deməkdir. Bu göstərici iş yeri təhlükəsizliyi məsələlərinin nə qədər kritik olduğunu göstərir. SƏTƏM idarəetmə sistemləri və prosesləri şirkətlərin təhlükəsizlik risklərini azaltmaq üçün böyük addımlar atmasına baxmayaraq, bəzi hallarda ciddi qəzaların baş verməsi risklərin tamamilə aradan qaldırılmasının çətin olduğunu göstərir. Bu məsələnin əsas səbəblərindən biri iş yerindəki risklərin yalnız fiziki təhlükəsizliklə əlaqəli olmaması, həm də insan faktorlarından, texnoloji səhvlərdən, idarəetmə problemlərindən və bəzən qeyri-kafi mədəniyyətdən qaynaqlanmasıdır. Həmçinin, təhlükəsizlik mədəniyyətinin qurulması və davam etdirilməsi yalnız prosedurlar və standartlara əsaslanmaqla deyil, hər bir işçinin bu prosesə daxil edilməsi və davranışlarının dəyişdirilməsi ilə bağlı olmalıdır. Yaxşı qurulmuş Sağlamlıq, Əməyin Təhlükəsizliyi və Ətraf Mühitin Mühafizəsi (SƏTƏM) idarəetmə sistemləri, təhlükəsizlik tədbirlərinin düzgün tətbiqi və ardıcıl olaraq təlimlərin keçirilməsi bu riskləri minimuma endirə bilər, amma bəzi hallarda gözlənilməz amillər (məsələn, insan səhvləri, texnoloji problemlər) qəzaların baş verməsinə səbəb ola bilər. Bu səbəbdən, şirkətlər yalnız prosedurlarla deyil, həm də təhlükəsizlik mədəniyyətini gücləndirməyə, əməkdaşlarının təhlükəsizlik sahəsində daha məsuliyyətli olmasına yönəlik davranış dəyişiklikləri yaratmağa yönəlməlidirlər.

Təhlükəsizlik mədəniyyətinin gücləndirilməsi, işçilərin risklər barədə məlumatlılığını artırmaq və təhlükəsizlik tədbirlərini hər bir işçiyə şəxsi məsuliyyət kimi göstərmək vacibdir. Bu yanaşma, yalnız prosedurların tətbiqindən daha çox bir həyat tərzi və dəyərlər sisteminin formalaşmasına səbəb ola bilər.

Risklərin idarə edilməsi yanaşmalarında bu cür reaktiv yanaşmalar, bəzən sanki yanğını baş vermədən öncə qarşısını almağa çalışmaq əvəzinə, problem yarandıqdan sonra ona müdaxilə etməyi üstün tutur. Bu, xüsusən uzun müddətli və davamlı təhlükəsizlik mədəniyyəti yaradılmadıqda və ya işçilərin aktiv şəkildə təhlükə yaranmayan şəraitdə nə etmələri üçün təşviq edilmədikdə baş verə bilər.

Proaktiv yanaşma təhlükəsizlik risklərini baş verməzdən əvvəl müəyyən edib aradan qaldırmağa çalışır, bu da ən effektiv strategiyadır. Həmçinin, əməkdaşların təlimlər və maarifləndirmə vasitəsilə təhlükəsiz davranışları həyatlarına daxil etmələri, müəyyən şərtlərdə gözlənilməyən hadisələri azaltmaq üçün çox önəmlidir.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

Şəkil 1: İnşaatda təhlükəsizlik.

Bir çox şirkətlərin yalnız reaktiv yanaşmanı tətbiq etməsi ciddi nəticələrə səbəb ola bilər. Məsələn, çox vaxt təhlükəsizlik tədbirləri yalnız qəza baş verdikdən sonra gücləndirilir, bu da daha böyük risklərə gətirib çıxara bilər. Təhlükəsizlik mədəniyyətinin gücləndirilməsi və proaktiv yanaşmaların tətbiqi çox vaxt yüksək səmərə verir.

Təhlükəsizlik mədəniyyəti, xüsusilə mədən sənayesi kimi yüksək riskli sahələrdə, çox önəmlidir. Korporativ təhlükəsizlik standartları və sistemləri, yalnız şirkət rəhbərliyinin təşəbbüsləri ilə deyil, həm də işçilərin bu standartlara necə yanaşdığı, onları nə dərəcədə qəbul etdiyi və gündəlik işlərinə necə tətbiq etdikləri ilə sıx bağlıdır. Əgər təhlükəsizlik mədəniyyəti zəifdirsə və ya işçilər bu mədəniyyəti önəmsəmir, hətta ən yaxşı SƏTƏM idarəetmə sistemləri belə özünü doğrultmaya bilər.

İş yerində qəzalar və ölüm hallarının sayı təəssüf ki, hələ də çox yüksəkdir. Hər hansı bir müəssisədə yaxşı SƏTƏM sistemləri olsa da qəzaların baş verməsi bir neçə faktordan asılı ola bilər. Bunlar arasında işçilərin qeyri-ixtisaslı olması, təlimlərin kifayət qədər effektiv olmaması, avadanlıqların və infrastrukturların köhnəlməsi, yaxud insan amilinin səbəb olduğu səhvlər yer alır. Hətta ən yaxşı təcrübələrə malik şirkətlərdə də bəzi hallar qaçılmaz ola bilər, lakin bu, təhlükəsizlik mədəniyyətinin daha da inkişaf etdirilməsinin vacibliyini göstərir.

Bununla yanaşı, SƏTƏM prosesləri yalnız riskləri azaldır, amma tamamilə ortadan qaldırmaq mümkün olmur. İnsanlar, müəssisələr və texnologiya arasında daima dəyişən və mürəkkəb əlaqələr nəticəsində bəzi hadisələr qaçılmaz ola bilər. SƏTƏM sistemlərinin yaxşılaşdırılması və davamlı təkmilləşdirilməsi hələ də böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Təhlükəsizlik mədəniyyəti, xüsusilə mədən sənayesi kimi yüksək riskli sahələrdə çox önəmlidir. Korporativ təhlükəsizlik standartları və sistemləri, yalnız şirkət rəhbərliyinin təşəbbüsləri ilə deyil, həm də işçilərin bu standartlara necə yanaşdığı, onları nə dərəcədə qəbul etdiyi və gündəlik işlərinə necə tətbiq etdikləri ilə sıx bağlıdır. Əgər təhlükəsizlik mədəniyyəti zəifdirsə və ya işçilər bu mədəniyyəti önəmsəmirsə, hətta ən yaxşı SƏTƏM idarəetmə sistemləri belə özünü doğrultmaya bilər. Bu mədəniyyəti inkişaf etdirmək və möhkəmləndirmək SƏTƏM sistemlərinin uğurlu tətbiqi və effektivliyi üçün həyati əhəmiyyət daşıyır. İdarəetmə, təhlükəsizlik məsələlərinə olan yanaşmalarını

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

təhlil edib, əməkdaşları bu sistemləri mənimsəməyə və təhlükəsizliyə prioritet verməyə təşviq etməlidir. İşçilər, təhlükəsizlik məsələlərində özlərinə və kollektivlərinə qarşı məsuliyyət hiss etməlidirlər. Bu da nəticə etibarilə həm təhlükəsizlik standartlarının səmərəli şəkildə tətbiq olunmasına, həm də iş yerində qəza və yaralanmaların qarşısını almağa kömək edər.

Təhlükəsizlik təlimlərinə sərmayə qoymaq

Proaktiv yanaşma və təhlükəsizlik mədəniyyəti arasında güclü bir əlaqə var, çünki hər ikisi də işçiləri məsuliyyət daşımağa və problemləri dərhal həll etməyə təşviq edir. İstehsal xəttində çalışan bir işçi yalnız əməliyyatları və prosesləri təkmilləşdirmək deyil, həm də təhlükəsizlik ilə bağlı məsələləri vaxtında görməli və həll etməlidir. Bu cür mədəniyyət işçilərə yalnız əməliyyatları idarə etmək deyil, həm də təhlükəsizlik və səmərəlilik üçün öz təşəbbüslərini göstərmək imkanı verir. Əgər işçilər təkmilləşdirmə və müdaxilə etmə hüququna malikdirsə, bu həm iş proseslərinin optimallaşdırılmasına, həm də təhlükəsizliyə böyük töhfə verə bilər. Bu yanaşma həm də işçilərin öz işlərinə daha çox sahib çıxmalarını və hər hansı bir problemə daha sürətli reaksiya vermələrini təmin edir.

Təhlükəsizlik mədəniyyətinin yüksək səviyyədə olması yalnız işçilərin fiziki və psixoloji rifahını təmin etmir, eyni zamanda əməliyyatların effektivliyini və səmərəliliyini də artırır. İşçilər özlərini təhlükəsiz hiss etdikdə daha az diqqət yayılması ilə daha yüksək motivasiyada və daha az səhv etmə ehtimalı ilə işləyirlər.

Təhlükəsiz əməliyyatların vaxtında və səmərəli şəkildə tamamlanması, hətta çətin layihələrin belə uğurla icra olunmasını təmin edir. Bu həm də müəyyən risklərin və itkilərin qarşısını alır, daha az resurs sərf etməyə və ümumi xərcləri azaltmağa kömək edir. Yəni, uzunmüddətli təhlükəsizlik tədbirləri nə qədər sərfəli görünməsə də nəticə etibarilə daha yüksək məhsuldarlıq və azalan risklər təmin edir. Qaydaların və istisnaların olması təbiidir, çünki hər bir layihə və əməliyyat özünəməxsusdur və bəzən təcili qərarlar və ya xüsusi hallar meydana çıxa bilər. Lakin bu istisnalar daima yaxşı idarə olunsa, ümumi təhlükəsizlik mədəniyyəti və əməliyyat nəticələrinə ciddi təsir etməz.

Bir çox şirkət sağlam SƏTƏM idarəetmə sistemlərinə və yüksək təhlükəsizlik mədəniyyətinə sahib olmaq istəyir, amma bunun üçün lazımi investisiyanı etmək, xüsusilə təlimlər və inkişaf sahəsində bəzi hallarda çətin ola bilər. Bu çətinlik çox zaman təlimlərin müvəqqəti xərclər kimi görünməsindən və bu xərclərin digər əməliyyat xərcləri ilə müqayisədə daha az təcili olaraq qiymətləndirilməsindən irəli gəlir.

Lakin CompEx kimi təlim proqramlarına investisiya qoyulması uzun müddətli perspektivdən baxıldıqda şirkətlərə əhəmiyyətli dərəcədə fayda gətirə bilər. Bu cür təlimlər işçilərin təhlükəsizliklə bağlı biliklərini artırır, həmçinin təhlükəsizlik mədəniyyətini dərinləşdirir və potensial qəzaların qarşısını alır. Təlimlərə qoyulan investisiya nəticəsində daha az iş qəzası, azalan sığorta haqları və daha yaxşı iş performansı kimi müsbət nəticələr əldə edilə bilər. Əslində, təhlükəsizlik təlimlərinə investisiya qoyulması yalnız bir risk idarəetmə yanaşması deyil, həm də əməliyyatın səmərəliliyini artırmağa yönəlmiş bir addımdır. Bu təlimlər işçilərə daha təcrübəli və özlərinə güvənən bir yanaşma qazandırır, bununla da əməliyyatların təhlükəsizliyini və effektivliyini artırır.

Pandemiya kimi gözlənilməz hadisələr risklərin idarə edilməsi və ssenariyə əsaslanan planlaşdırmanın nə qədər vacib olduğunu bir daha göstərdi. Risk reyestrinin tərtibində belə böyük, qlobal təsirə malik bir hadisənin nəzərə alınmaması, hətta bir çox mütəxəssis və təşkilatın (iş yerinin)

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

belə, bu cür riskləri əvvəlcədən proqnozlaşdırmaması demək olar ki, təəccüblü oldu. Amma bununla yanaşı, bu təcrübə davamlılıq mədəniyyətinin inkişaf etdirilməsi üçün bir dərs oldu.

İqtisadi tənəzzüllər və çətin ticarət şərtləri adətən şirkətlərdə xərclərin azaldılması tələbini doğurur və ən çox təsirlənən sahələrdən biri də təlim büdcələri olur. Lakin təlimin yalnız "xərclər" deyil, həm də təşkilatın (iş yerinin) uzunmüddətli davamlılığını və performansını artıran bir investisiya olaraq görülməsi çox önəmlidir.

Təlim yalnız müəyyən şəxslərə və ya şöbələrə verilmiş bir məsuliyyət deyil, əksinə bütün təşkilatın (iş yerinin) ümumi səmərəliliyini artırmaq üçün əhəmiyyətli bir amildir. Təlim işçilərin və podratçıların lazım olan səriştələri əldə etməsini təmin edir ki, bu da onların kritik tapşırıqları təhlükəsiz, səmərəli və effektiv şəkildə yerinə yetirmələrini mümkün edir.

Təhlükəsizlik və performans arasında sıx bir əlaqə var və bu əlaqə düzgün təlimlə möhkəmləndirilir. Bu nöqteyi-nəzərdən təlim və inkişafı təşkilatın (iş yerinin) uzunmüddətli davamlılığına, təhlükəsizliyinə və müsbət iş mədəniyyətinə olan bir sərmayə kimi qəbul etmək çox vacibdir.

Təhlükəsizlik mədəniyyəti yalnız istismar fəaliyyətləri ilə bağlı deyil, əksinə bir təşkilatın (iş yerinin) bütün əməliyyat və fəaliyyət mərhələlərini əhatə edən geniş və bütüncül bir konsepsiyadır. Təhlükəsizlik mədəniyyəti, yalnız müəyyən bir mərhələdə əməliyyatları idarə etməyi deyil, həm də təşkilatın (iş yerinin) hər bir səviyyəsində, hər bir fəaliyyət növündə təhlükəsizliyi təmin etmək və inkişaf etdirmək məqsədi güdür.

AES (Atom Elektrik Stansiyası) və ya digər kompleks sistemlərdə təhlükəsizlik mədəniyyəti yalnız bu sistemlərin istismarında deyil, onların qurulması, planlaşdırılması, istifadə edilmə mərhələlərində və hətta sistemin xidmət müddəti ərzindəki hər mərhələsində kritik əhəmiyyət kəsb edir. Bu, təhlükəsizliyə dair bütün qərarların və fəaliyyətlərin bir növ inteqrasiya olunmuş yanaşma ilə həyata keçirilməsini tələb edir. Yəni, təhlükəsizlik yalnız birbaşa istehsalat və ya əməliyyat mərhələlərində deyil, hər bir fəaliyyətin başlanğıcından sonuna qədər nəzərə alınmalıdır. Bu yanaşma təhlükəsizlik mədəniyyətini yalnız texniki və struktur baxımdan deyil, həm də işçilərin davranışları, təşkilatın (iş yerinin) ümumi dəyərləri və iş mühitində təhlükəsizlik şüurunun artırılması kimi sosial və mədəni aspektlərdən də qəbul etməyi nəzərdə tutur. Bu cür mədəniyyətin qurulması və davamlı olması üçün hər bir işçinin, rəhbərliyin və texniki heyətin təhlükəsizlik və risk idarəetmə yanaşmalarını mütəmadi olaraq inkişaf etdirməsi vacibdir.

Təhlükəsizlik mədəniyyəti yalnız istehsalat və əməliyyat sahələrini deyil, həm də yüksək idarəetmə, qanunvericilik və etik sahələri əhatə edir. Bu, əslində, təhlükəsizlik mədəniyyətinin nə qədər kompleks və çoxşaxəli olduğunu göstərir. Təhlükəsizlik məsələləri, sadəcə texniki və əməliyyatlarla bağlı deyil, həm də təşkilatın (iş yerinin) strateji qərarlarından, siyasətindən, qanunvericiliklə əlaqələrindən və cəmiyyətin ümumi maraqlarından da təsirlənir. Bu yanaşma, xüsusən yüksək riskli fəaliyyətlərdə, məsələn, AES və ya nüvə sənayesində olduqca vacibdir. Burada təhlükəsizlik yalnız fiziki avadanlıqların işləməsi və əməliyyatların təhlükəsizliyi ilə məhdudlaşmır, eyni zamanda çevrə, işçilərin sağlamlığı, ictimai təhlükəsizlik və ətraf mühitin qorunması da önə çıxır. Təhlükəsizlik mədəniyyəti hər bir mərhələdə, nüvə yanacağının istehsalından, tullantıların idarə edilməsindən, avadanlıqların montajı və istismarına qədər hər bir detalda özünü göstərməlidir.

Milli səviyyədə təhlükəsizlik məsələlərinin daim diqqət mərkəzində olması bu sahədə dövlətin, təşkilatların və cəmiyyətin ortaq bir şüura sahib olmasını təmin edir. İstehsalatın və avadanlıqların təhlükəsizliyi, yalnız təşkilatın (iş yerinin) öz daxili siyasətləri ilə bağlı deyil, həm də beynəlxalq və milli qanunvericiliklərlə uyğun olmalıdır. Burada etik məsələlər də əhəmiyyətlidir: hər hansı bir fəaliyyətin yalnız qanunlara uyğunluğundan deyil, həm də cəmiyyətə qarşı məsuliyyətindən də irəli

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

gələn təhlükəsizlik şüuru olmalıdır. Bu cür təhlükəsizlik mədəniyyətinin davamlı inkişaf etdirilməsi üçün təşkilatlar, dövlət orqanları və sənaye liderləri arasında sıx əməkdaşlıq, müntəzəm təhlillər, təlimlər və ictimaiyyətlə əlaqə vacibdir.

Siyasi elmlər doktoru, professor İqor Xripunovun qeyd etdiyi kimi BMT Təhlükəsizlik Şurasının 1540 nömrəli qətnaməsi beynəlxalq təhlükəsizliyi təmin etmək üçün son dərəcə əhəmiyyətli bir addımdır. Bu qətnamə terrorçuların kimyəvi, bioloji, radioloji və nüvə silahları və onların komponentlərinə çıxışını məhdudlaşdırmaq üçün dövlətlərə konkret və geniş məsuliyyətlər təklif edir. Qətnamə, həmçinin müvafiq maddələrin ixracını ciddi şəkildə nəzarətə almağı, dövlətlər arasında əməkdaşlığı və beynəlxalq standartların tətbiqini təşviq edir. Təhlükəsizlik Şurasının 1540 nömrəli qətnaməsinin icrası, həmçinin dövlətlərə geniş məsuliyyətlər verir ki, bu da onların daxili hüquqi və inzibati sistemlərini gücləndirməyi, təhlükəsizlik sahəsində müvafiq qanunvericilik və nəzarət strukturlarını qurmağı tələb edir. Bu, yalnız dövlətin təhlükəsizliyini deyil, eyni zamanda qlobal təhlükəsizliyi də qorumağa yönəlik bir yanaşmadır. Terrorizmin və cinayətkar şəbəkələrin kimyəvi, bioloji, radioloji və nüvə silahlarına çıxışının qarşısını almaq məqsədilə beynəlxalq əməkdaşlıq və məlumat mübadiləsi vacib rol oynayır. Bu qətnamənin tətbiqi ölkələr arasında səmərəli əməkdaşlığı təşviq etməklə yanaşı, həm də daxili təhlükəsizlik tədbirlərinin inkişaf etdirilməsinə və tətbiqinə səbəb olur. Dövlətlər bu səyləri əlaqələndirmək və koordinasiya etmək üçün beynəlxalq təşkilatlarla, xüsusən BMT və digər əlaqədar qurumlarla sıx əməkdaşlıq etməlidirlər.

Bəyannamələr

Əlyazma başqa heç bir jurnala və ya konfransa təqdim edilməyib.

Minnətdarlıq

Müəlliflər bu tədqiqatda iştirak edən, öz dəyərli fikirlərini və təcrübələrini bölüşən hər kəsə minnətdarlığını bildirir. Onların əməkdaşlığı və dəstəyi tədqiqat nəticələrinin dərinliyinə və zənginliyinə əhəmiyyətli dərəcədə kömək etmişdir.

Maraqlar münaqişəsi

Müəlliflər tərəfindən potensial maraqların toqquşması barədə məlumat verilməyib.

ƏDƏBİYYAT

1. Təhlükəsizlik mədəniyyəti – Safety culture, https://hse.az/movzular/tehlukesizlik-medeniyyeti-safety-culture/, 31.08.2020
2. Mədəniyyəti ortaq təhlükəsizlik naminə paylaşaq, https://www.anl.az/down/meqale/medeniyyet/2015/may/438964.htm, 20.04.2015
3. Bakıda “GUAM-ın üzvü olan ölkələrdə təhlükəsizlik mədəniyyəti” mövzusunda dəyirmi masa keçirilir, https://azertag.az/xeber/bakida_guam_in_uzvu_olan_olkelerde_tehlukesizlik_medeniyyeti_movzusunda_deyirmi_masa_kechirilir-43192, 26.11.2013
4. “Facility Management Group” şirkətinin “Əməyin Mühafizəsi və Texniki Təhlükəsizlik Qaydaları haqqında təlim kursunun tədris metodikası” FHN tərəfindən razılaşdırılıb, https://www.fmg.az/facility-management-group-sirketinin-emeyin-muhafizesi-ve-texniki-

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

tehlukesizlik-qaydalari-haqqinda-telim-kursunun-tedris-metodikasi-fhn-terefinden razilasdirilib, 27.07.2022
5. Əməyin Texniki Təhükəsizliyi və Sağlamlıq, https://ameahemkarlar.az/az/content/132

AN EDUCATIONAL ROLE IN THE SAFETY CULTURE

Lada Mehdiyeva[1], Aygun Bayramova[2]
[1]Head of the Marketing Department, l.mehdiyeva@azdemtteti.az
[2]Marketing specialist, a.bayramova@azdemtteti.az
[1,2]Azerbaijan State Scientific-Research Institute of Labor Protection and Safety Engineering, Marketing Department.

ABSTRACT

Safety training draws people's attention to safety issues and builds their appropriate behavioral skills. The formation of a safety culture contributes to improving compliance with safety rules in the workplace, in schools and in society as a whole. This is aimed not only at preventing physical damage, but also at ensuring psychological and social safety. Through training, people become more aware of the importance of safety measures, and their implementation improves the quality of life. Safety training and certification help employees become more trained and competent in their fields, making production processes more efficient and safer. As a result, it reduces costs and loss risks for companies, improving their financial performance. This approach allows companies not only to protect their employees, but also to create a more positive work environment and increase productivity.
Safety culture is the adoption by all employees of a company or organization (workplace) of approaches to occupational health and safety, as well as the formation of common responsibility in this area. This culture is not limited only to the rules and procedures established by management; the individual approach of each employee and his compliance with security measures also play an important role.
Keywords: Safety culture, training, educational role, cost and loss risks.

ПРОСВЕТИТЕЛЬНАЯ РОЛЬ В КУЛЬТУРЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Лада Мехтиева[1], Айгюн Байрамова[2]
[1]Начальник отдела маркетинга, l.mehdiyeva@azdemtteti.az
[2]Специалист по маркетингу, a.bayramova@azdemtteti.az
[1,2]Азербайджанский Государственный научно-исследовательский институт охраны труда и техники безопасности, Отдел маркетинга.

РЕЗЮМЕ

Обучение по безопасности привлекает внимание людей к вопросам безопасности и формирует у них соответствующие поведенческие навыки. Формирование культуры безопасности

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

способствует повышению соблюдения правил безопасности на рабочих местах, в школах и в целом в обществе. Это направлено не только на предотвращение физических повреждений, но и на обеспечение психологической и социальной безопасности. Благодаря обучению люди лучше осознают важность мер безопасности, а их внедрение улучшает качество жизни. Обучение по безопасности и сертификация помогают работникам стать более подготовленными и компетентными в своих областях, что делает производственные процессы более эффективными и безопасными. В результате это снижает затраты и риски убытков для компаний, улучшая их финансовые показатели. Такой подход позволяет компаниям не только защищать своих сотрудников, но и создавать более позитивную рабочую среду и повышать производительность труда.

Культура безопасности — это принятие всеми сотрудниками компании или организации (рабочего места) подходов к охране труда и технике безопасности, а также формирование общей ответственности в этой области. Данная культура не ограничивается только правилами и процедурами, установленными руководством; индивидуальный подход каждого сотрудника и его соблюдение мер безопасности также играют важную роль.

Ключевые слова: Культура безопасности, обучение, просветительная роль, риски затрат и убытков.

Publication history

Article received: 03.03.2025
Article accepted: 14.04.2025
Article published online: 30.04.2025

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY
DOI: 10.55858/PROHIS05012025-14
14-20
VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: ОСОБЕННОСТИ ИНТЕРПРЕТАЦИИ В БИЛОГАРИФМИЧЕСКИХ КООРДИНАТАХ

Нармин Мехтиева
Азербайджанский Государственный Научно-Исследовательский Институт Охраны труда и Техники безопасности, отдел “Анализа безопасности, разработки профилактических мер и прогноз- моделирования потенциально опасных объектов при подготовке, хранении, переработке и транспортировке нефти и газа”, ведущий инженер, n.mehdiyeva@azdemtteti.az

РЕЗЮМЕ

Гидродинамические исследования скважин являются важным инструментом для разработки нефтяных и газовых месторождений. Одним из наиболее эффективных методов интерпретации данных является использование билогарифмических координат, которые позволяют преобразовывать нелинейные зависимости в линейные, упрощая анализ и повышая точность интерпретации результатов. В статье рассматриваются основные методы гидродинамических исследований, особенности применения билогарифмических координат для анализа данных, а также современные подходы и программное обеспечение для обработки гидродинамических данных. Применение этих методов позволяет более точно определять параметры пластов, такие как проницаемость и пьезопроводность, а также улучшать эффективность разработки месторождений.
Ключевые слова: Гидродинамические исследования, скважины, билогарифмические координаты, фильтрационные процессы, интерпретация данных, кривые восстановления давления (КВД), коэффициент продуктивности, методы анализа, нефтегазовая промышленность.

Введение

Гидродинамические исследования скважин являются неотъемлемой частью процесса разработки нефтяных и газовых месторождений, предоставляя ключевую информацию о состоянии пластов и их характеристиках. Эти исследования позволяют определить такие важные параметры, как проницаемость, пьезопроводность, а также выявить особенности фильтрационных процессов, происходящих в залежах углеводородов. Эффективная интерпретация полученных данных имеет решающее значение для принятия оптимальных решений по разработке месторождений и повышению эффективности добычи.

Одним из наиболее популярных методов интерпретации гидродинамических данных является использование билогарифмических координат. Этот подход позволяет преобразовывать нелинейные зависимости между параметрами фильтрации в линейные, что значительно упрощает анализ и повышает точность прогнозирования поведения пластов. Применение билогарифмических координат предоставляет возможность выделить различные режимы фильтрации, такие как радиальные и линейные потоки, а также оценить переходные и установившиеся процессы.

Цель

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

Цель данной статьи — рассмотреть особенности применения билогарифмических координат для анализа гидродинамических исследований скважин и интерпретации их результатов, а также выявить преимущества и ограничения данного метода в контексте повышения эффективности разработки нефтяных и газовых месторождений.

Основные методы гидродинамических исследований

Нефтегазовая залежь представляет собой сложную и динамическую гетерогенную систему, обладающую уникальными характеристиками. В геологии и нефтепромысловом деле подход к решению задач, связанных с такой системой, требует учета разнообразных вещественно-энергетических факторов, которые приводят к постоянным изменениям состояния ее элементов в условиях непрерывной динамики. Основным свойством системы (залежи) является ее замкнутость.

Изучение месторождений начинается с момента их открытия и продолжается до полного исчерпания извлекаемых запасов нефти и газа. Полученные данные используются для проектирования, мониторинга и управления процессами разработки месторождений, что позволяет обеспечить оптимальные темпы и степень извлечения ресурсов при минимальных затратах. Одним из ключевых источников информации выступают гидродинамические (промысловые) исследования пластов и скважин. Повышение эффективности разработки нефтяных месторождений связано с внедрением на промыслах технологий интенсификации добычи нефти. В связи с этим промысловые исследования пластов и скважин приобретают всё большее значение, выступая инструментом для оценки результативности применяемых методов [1].

Главной задачей изучения залежей и скважин является сбор данных о них для оценки запасов нефти и газа, разработки проектов, анализа, управления процессами освоения залежей и эксплуатации скважин. Исследования начинаются сразу после обнаружения залежей и продолжаются на протяжении всего периода разработки месторождения, то есть в процессе бурения и эксплуатации скважин, обеспечивающих доступ к залежи.

Исследования делятся на первичные, текущие и специальные. Первичные исследования выполняются на этапе разведки и опытной эксплуатации месторождения. Их цель — получение базовых данных, необходимых для подсчета запасов и планирования разработки. Текущие исследования проводятся в процессе эксплуатации. Их задача — уточнение параметров пласта, принятие решений по управлению разработкой, проектирование и оптимизация режимов работы скважин и другие задачи. Специальные исследования выполняются в связи с особенностями разработки залежи и эксплуатации скважин, такими как внедрение внутрипластового горения и другие специфические технологии.

Гидродинамические методы включают следующие направления:

исследования скважин в условиях установившегося отбора (составление индикаторных диаграмм);

исследования скважин в условиях неустановившихся режимов (проведение замеров кривых восстановления давления и кривых падения давления);

исследования взаимодействия между скважинами (гидродинамическое прослушивание).

Исследование скважин в условиях неустановившихся режимов заключается в наблюдении за скоростью подъема уровня жидкости в насосной скважине после ее остановки, а также за

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

скоростью восстановления забойного давления в фонтанной скважине после прекращения ее работы (снятие кривой восстановления давления — КВД). Аналогичным образом проводятся исследования нагнетательных скважин, фиксируя скорость снижения давления на устье после их остановки (снятие кривой падения давления — КПД). На неустановившихся режимах основным методом является анализ кривых восстановления давления (КВД). Этот подход позволяет исследовать процессы фильтрации жидкости в динамике, предоставляя данные о распределении давления во времени.

Кривые восстановления давления (КВД) являются ключевым инструментом для анализа состояния нефтегазовых пластов. Они позволяют оценить проницаемость, пористость, наличие барьеров и неоднородностей, а также определить радиус дренирования. В инженерной практике широко применяются два подхода к интерпретации КВД: кривые Грин-Гартена и кривые Бурдэ. Эти методы помогают максимально точно охарактеризовать пласт и спроектировать эффективные мероприятия по его разработке [2, 3].

Кривые Грин-Гартена

Кривые Грин-Гартена представляют собой аналитические решения уравнений фильтрации, которые учитывают краевые условия, форму дренируемой области и неоднородности пласта. Они базируются на графическом представлении безразмерного давления и его производной в зависимости от безразмерного времени .

Кривые Грин-Гартена используются в следующих случаях:

Когда необходимо учесть влияние краевых условий (барьеров, зон высокой проницаемости).

Для анализа пласта с ограниченным дренажем.

При проектировании мероприятий для разработки сложных месторождений с неоднородной геологией.

Кривые Бурдэ

Кривые Бурдэ основаны на дифференциальном анализе давления. Основное отличие метода заключается в использовании логарифмической производной давления, что позволяет выделить мелкие изменения в характеристиках пласта и выявить неоднородности.

Кривые Бурдэ применяются в таких случаях:

Для локализации неоднородностей в пласте.

При необходимости уточнения фильтрационных свойств трещиноватых и многопористых пластов.

Для анализа изменений радиуса дренирования и влияния границ пласта на фильтрацию.

Применение билогарифмических координат в интерпретации

Билогарифмические координаты, впервые предложенные в 1970-х годах, нашли широкое применение в анализе гидродинамических данных. Их основное преимущество заключается в способности преобразовывать нелинейные зависимости в линейные, что облегчает идентификацию режимов фильтрации [4, 5].

Обнаружение скрытых закономерностей: Логарифмическое представление давления и времени позволяет более четко выделить особенности, скрытые в линейных координатах.

Анализ неоднородностей: Резкие изменения наклона на графиках свидетельствуют о наличии зон с отличными фильтрационными характеристиками.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

Построение моделей: На основе данных, полученных из билогарифмических графиков, можно строить более точные геологические и гидродинамические модели.
Прогнозирование поведения пласта: Использование логарифмических производных помогает предсказать изменения в процессе разработки и выявить возможные проблемы, такие как прорыв воды или газа.
График КВД в билогарифмических координатах представлен на Рисунке 1. Линеаризация зависимости позволяет выделить зоны с различными фильтрационными характеристиками, включая радиальный и линейный потоки [6, 7].

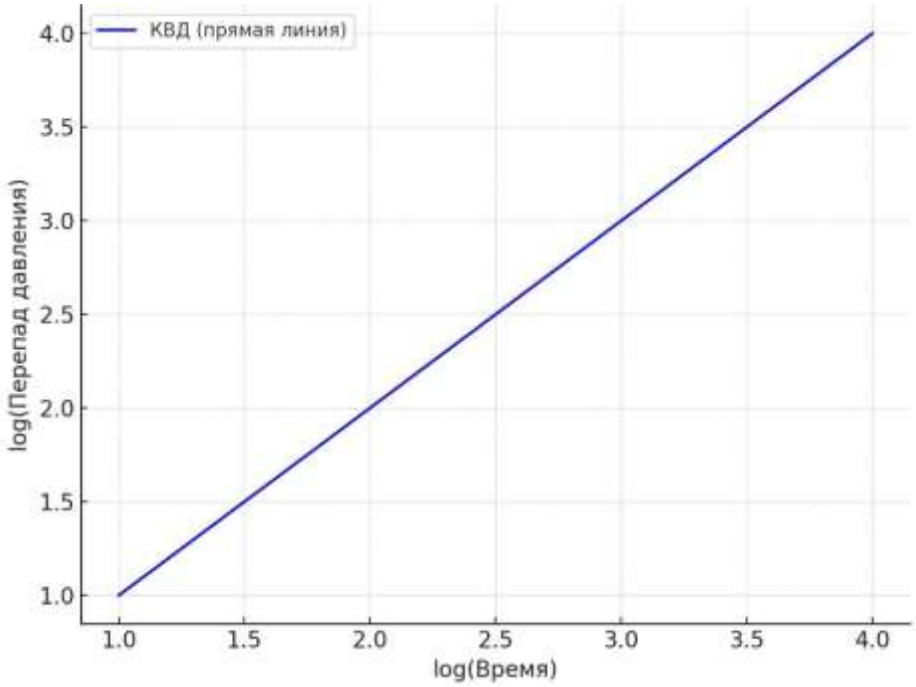


Рисунок 1: График КВД в билогарифмических координатах.

Использование производной Бурде стало значительным шагом в интерпретации КВД. Этот метод позволяет более точно определять переходные режимы фильтрации, выделяя влияние различных факторов, таких как неоднородности пласта или присутствие заколонных перетоков [8, 9].
Билогарифмический анализ, используемый в рамках интерпретации КВД, позволяет выделить важные характеристики фильтрационного процесса за счет анализа зависимости давления и производной давления в логарифмическом масштабе.
Билогарифмический анализ используется в ситуациях, когда требуется:
Выявить сложные неоднородности пласта.
Точно оценить влияние краевых условий на процесс фильтрации.
Провести детальный анализ фильтрационных процессов для сложных геологических условий.
Оба метода дополняют друг друга и применяются в зависимости от поставленных задач. Кривые Грин-Гартена позволяют оценить макрохарактеристики пласта, тогда как кривые Бурдэ фокусируются на локальных особенностях и неоднородностях.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

Современные подходы и программное обеспечение

Современные гидродинамические исследования невозможно представить без использования специализированного программного обеспечения. Такие пакеты, как Ecrin или WellTest, позволяют моделировать фильтрационные процессы, учитывая полную историю изменений давления и дебитов. Эти программы используют математические модели, базирующиеся на решении дифференциальных уравнений фильтрации. Построение графиков в билогарифмическом масштабе автоматизируется, что снижает вероятность ошибок при интерпретации [10, 11].

Особое внимание уделяется совмещению типовых кривых, которое стало возможным благодаря вычислительным мощностям современных компьютеров. Это позволяет быстрее идентифицировать режимы фильтрации и адаптировать методы разработки месторождений к реальным условиям [12, 13].

Преимущества и ограничения методов

Использование билогарифмических координат предоставляет множество преимуществ. Во-первых, это высокая наглядность результатов, что упрощает их интерпретацию. Во-вторых, возможность линейного представления сложных зависимостей делает методы анализа более точными. Однако существуют и ограничения. Например, в условиях низкопроницаемых пластов или при наличии значительных неоднородностей данные могут быть искажены, что требует дополнительной обработки и применения корреляционных методов [14, 15].

Заключение

Гидродинамические исследования являются важным инструментом в арсенале нефтегазового инженера. Применение билогарифмических координат для интерпретации данных позволяет существенно повысить точность анализа, что, в свою очередь, улучшает эффективность разработки месторождений. Однако успешная интерпретация требует не только знаний теории, но и опыта в работе с современными программными комплексами. Продолжение совершенствования методов и технологий анализа является залогом устойчивого развития отрасли [16, 17].

Декларации

Рукопись не была представлена в какой-либо другой журнал или на конференцию.

Признательность

Автор выражает признательность всем, кто принял участие в этом исследовании, поделившись своими бесценными знаниями и опытом. Их поддержка и сотрудничество в значительной степени способствовали глубине и богатству результатов исследований.

Конфликт интересов

Информации о конфликте интересов нет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Komarov A.V., Petrov I.I. Osnovy gidrodinamiki. – M.: Neft' i Gaz, 2020.
2. Instruktsiya po primeneniyu PO Ecrin. – Schlumberger, 2022.

3. Miller R., Days KH., Khatchinson G. Interpretatsiya dannykh. – N'yu-York: Oilfield Review, 1975.
4. Umrikhin I.D., Charnyy I.A. Gidrodinamika mestorozhdeniy. – Kazan': Kazanskiy universitet, 1995.
5. Bogachev B.A., Nikolayev V.N. Analiz i interpretatsiya KVD. – Tyumen': Neft' i Gaz, 2010.
6. Smit R. Innovatsionnyye podkhody k gidrodinamike. – KH'yuston: EnergyTech, 2018.
7. Ivanov P.P., Sergeyev A.N. Tekhnologii issledovaniya plastov. – Yekaterinburg: GeoInform, 2021.
8. Nikulin A.A. Fizika plasta. – Novosibirsk: SibGU, 2017.
9. Shmit Dzh. Diagnostika plastov. – London: Blackwell, 2019.
10. Lebedev K.V. Komp'yuternyye metody analiza. – M.: Progress, 2020.
11. Koval'chuk I.I. Metody interpretatsii dannykh. – SPb.: Nauka, 2019.
12. Mel'nikov V.V. Tekhnologii razrabotki. – Kazan': Tatneft', 2022.
13. Grin A. Sovremennyye podkhody v neftegaze. – Oslo: OilNord, 2021.
14. Zorin P.P., Kuznetsov A.I. Issledovaniye skvazhin. – Ufa: BashNIPIneft', 2020.
15. Gorbunov A.T., Nikolayevskiy V.N. Gidrodinamicheskiye protsessy. – Novosibirsk: Sibtekh, 2018.
16. Eberkhardt E. Fizika nefti. – Berlin: Springer, 2021.
17. Travin S.S., Polyakov V.V. Analiz debitov. – Omsk: OmGU, 2022

HYDRODYNAMIC STUDIES: FEATURES OF INTERPRETATION IN BILOGARITHMIC COORDINATES

Narmin Mehdiyeva
Azerbaijan State Scientific-Research Institute of Labour protection and Safety Engineering, Lead Engineer, n.mehdiyeva@azdemtteti.az

ABSTRACT

Hydrodynamic well testing is an important tool for the development of oil and gas fields. One of the most effective methods for data interpretation is the use of bilogarithmic coordinates, which allow nonlinear relationships to be transformed into linear ones, simplifying the analysis and improving the accuracy of the interpretation of results. This paper discusses the main methods of hydrodynamic research, the features of applying bilogarithmic coordinates for data analysis, and modern approaches and software for processing hydrodynamic data. The application of these methods allows for more accurate determination of reservoir parameters, such as permeability and piezoconductivity, as well as improving the efficiency of field development.
Keywords:Hydrodynamic research, wells, bilogarithmic coordinates, filtration processes, data interpretation, pressure recovery curves (PRC), productivity index, analysis methods, oil and gas industry.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

HİDRODİNAMİK TƏDQİQATLAR: BİLOQRAFİK KOORDİNATLARDA ŞƏRHLƏRİN XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Nərmin Mehdiyeva
Azərbaycan Dövlət Əməyin Mühafizəsi və Təhlükəsizlik Texnikası Elmi-Tədqiqat İnstitutu, "Neft və qazın hazırlanması, saxlanılması, emalı və nəqlində təhlükə potensiallı obyektlərin təhlükəsizliyinin analizi profilaktiki tədbirlərin işlənilməsi və proqnoz modelləşdirmə" şöbəsi, aparıcı mühəndis, n.mehdiyeva@azdemtteti.az

XÜLASƏ

Hidrodinamik qazma tədqiqatları neft və qaz yataqlarının inkişafında mühüm bir alətdir. Məlumatların şərhində ən effektiv metodlardan biri, qeyri-xətti əlaqələri xətti əlaqələrə çevirməyə imkan verən biloqrafik koordinatların istifadəsidir ki, bu da təhlili sadələşdirir və nəticələrin dəqiqliyini artırır. Bu məqalədə hidrodinamik tədqiqatların əsas metodları, biloqrafik koordinatların məlumatların təhlilində tətbiqi xüsusiyyətləri və hidrodinamik məlumatların işlənməsi üçün müasir yanaşmalar və proqram təminatı müzakirə olunur. Bu metodların tətbiqi, yataqların parametrlərinin, məsələn, keçiricilik və piezokonduktivlik kimi daha dəqiq müəyyənləşdirilməsinə imkan verir və yataqların inkişafının effektivliyini artırır.

Açar sözlər: Hidrodinamik tədqiqatlar, quyular, biloqrafik koordinatlar, filtrasiya prosesləri, məlumatların təhlili, təzyiqin bərpa əyriləri (TBE), məhsuldarlıq indeksi, təhlil metodları, neft və qaz sənayesi.

Publication history

Article received: 03.03.2025
Article accepted: 14.04.2025
Article published online: 30.04.2025

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY
DOI: 10.55858/PROHIS05012025-21
21-27
VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

NEFT-QAZ SƏNAYESİNDƏ ƏTRAF MÜHİT MƏSƏLƏLƏRİNƏ DÜNYƏVİ BAXIŞ

Qurban Məmmədov[1], Nahid İsmayılov[2], Zülfü Hüseynov[3]
[1]Laboratoriya müdiri, g.mammadov@azdemtteti.az, ORCID: 0000-0002-2874-6221
[2]İnzibati idarəetmə heyətinin baş mütəxəssisi,
[3]Böyük elmi işçi,
[1,2,,3] Azərbaycan Dövlət Əməyin Mühafizəsi və Təhlükəsizlik Texnikası Elmi-Tədqiqat İnstitutu.

XÜLASƏ

Azərbaycanda neft-qaz sənayesinin inkişafının xüsusi əhəmiyyəti vardır. Bu sahələr ölkənin maliyyə gəlirlərinin artmasında, iqtisadiyyatın digər sahələrinin inkişafında hələ ki, mühüm rol oynamaqdadır. Məqalədə neft-qaz sənayesinin ətraf mühitə təsirinə aid məsələlər tədqiq edilmiş, ümumi məlumatlar toplanılmış və ətraf mühitə dəyən zərərlərin aradan qaldırılması yolları təklif edilmişdir. Qeyd edilənlərlə yanaşı məqalədə ətraf mühitin mühafizə edilməsi və təbiətin qorunması elmi baxımdan əsaslandırılmış bir sıra normativ sənədlərin, habelə proqnozların tərtib edilməsi haqqında ətraflı məlumat öz əksini tapmışdır.
Açar sözlər: neft-qaz sənaye müəssisələri, ətraf mühit, ekoloji tarazlıq, bioloji proses

Neft sənayesinin inkişafı sosial-iqtisadi yüksəlişi təmin etməklə yanaşı bir sıra ekoloji problemlər də yaradır. Neft sənayesini inkişaf etdirməklə, əhalinin və iqtisadiyyatın elektrik enerjisinə və digər enerjidaşıyıcılarına olan tələbatlarını ödəməklə yanaşı, bu sahədə ekoloji təhlükəsizliyi təmin etmək lazımdır.

Müasir şəraitdə texnika və texnologiyanın inkişaf səviyyəsi ətraf mühitin çirklənməsinin obyektiv səbəbidir və ona təsir edən amillər aşağıdakılardır: texnika və texnologiyanın müasir tələblərə cavab verməməsi, əməyin elmi əsaslarla təşkil olunmaması, avadanlıqların istismar müddətinin normadan çox olması, texnoloji proseslərin pozulması və s.

Neft sənayesinin istehsal və sosial mənşəli obyektlərin yaradılması istər-istəməz ətraf mühitə təsir göstərir. Bu baxımdan neft sənayesi obyektlərinin istehsal fəaliyyətinə xüsusi tələblər irəli sürülür: ehtiyatdan səmərəli istifadə edilməsi və istehsal tullantılarının minimuma endirilməsi; ikinci dərəcəli məhsulun istifadə edilməsi; tullantısız və az tullantılı texnologiyanın tətbiqi; təbiəti mühafizə tədbirlərinin həyata keçirilməsi.

Perspektivdə istehsal gücünün artırılması, gücləndirilməsi, yeni yataqlarda mədən obyektlərinin tikintisi, böyük diametrdə güclü boru kəmərinin çəkilməsi, məhsuldar iri kompressor stansiyası, böyük neft-qaz emalı zavodu və s. məhsuldar torpaq sahəsinin zəbt edilməsi müşahidə olunur. Bunun nəticəsində mikrorelyef dəyişə bilər. Bitki örtüyünün məhv edilməsi arzuedilməz nəticələrə gətirib çıxarır.

Bundan başqa, aparılan tədqiqatlara uyğun olaraq neft-qaz sənayesi obyektlərində torpaq sahəsinin pozulması bəzi regionlarda sənaye meydançaları üçün ayrılmış sahələrdən çoxdur.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

Şəkil 1: Neft-qaz sahəsində ətraf mühitin korlanması.

Şəkil 2: Neft-qaz quyusunun qazılmasında böyük bir torpaq sahəsinin zəbt olunması.

Neft-qaz sənayesi obyektlərinin torpaq ehtiyatlarına təsir edən əsas neqativ nəticələr aşağıdakılar sayılır:
Torpaqlarda kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının azalması;
Ətraf mühitin çirklənməsi sayəsində torpaqların şərti sıradan çıxması;
Canlı heyvan və bitki aləminin məhv edilməsi;
Əhalinin sağlamlığının pisləşməsi.
İstehsal gücünün artırılması ekoloji nöqteyi-nəzərdən müxtəlif neqativ amillərə malikdir. Elmi-texniki tərəqqi ayrıca maşın və qurğulardan, biotexniki sistemlərə böyük avtomatlaşdırılmış sistemə gətirir (kommunikasiya, kompressor, çoxlu texnoloji qurğuların cəmlənməsi və i.a ağır qəzalar, sınma, təhlükəli cisimlərin atılması və s.).
Magistral neft kəmərlərinin tikintisi və istismarı prosesində qarşıya qoyulan ən mühüm problemlərdən biri də ətraf mühitin mühafizəsidir. Neft kəmərlərinin tikintisi və istismarı zamanı ətraf mühitin bütün komponentlərinə, demək olar ki, neqativ təsir göstərir. Ona görə də mürəkkəb mühəndis-texniki qurğular hesab olunan bu cür kəmərlərin layihələndirilməsi, tikintisi və istismarı

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

ətraf mühitin mühafizəsi nəzərə alınmadan həyata keçirilə bilməz. Ümumiyyətlə, neft kəmərlərinin tikintisi, istismarı və ətraf mühitin mühafizəsinə kompleks şəkildə baxılması tələb olunur ki, bu da ekoloji-iqtisadi tədqiqatların aparılması zərurətini meydana çıxarır.

Şəkil 3: Magistral boru kəmərinin çəkilməsində torpaq sahəsinin tutulması.

Ekoloji araşdırmaların həyata keçirilməsi neft və qaz boru kəmərlərinin çəkildiyi ərazidəki flora və faunaya, atmosfer havasına, eyni zamanda yerüstü və yeraltı sulara göstərdiyi təsirin öyrənilməsini tələb edir. Bununla yanaşı qeyd olunan iqtisadi araşdırmaların həyata keçilməsində əsas məqsəd ətraf mühitə mənfi təsiri aradan qaldırmaq üçün neft və qaz kəmərlərinin inşa edilməsi və işlənməsi pirinsiplərini, mexanikləşdirmə vasitələrini, eyni zamanda neft və qaz kəmərlərində yarana biləcək arzuedilməz qəzaların yaratdığı nəticələrin aradan qaldırılması yollarının ətraf mühitə vurduğu ziyanın müəyyənləşdirilməsi texnologiyasının işlənilməsindən və başqa məsələlərdən ibarətdir. Magistral neft kəmərlərində baş verən bir sıra qəzalar səbəbindən yaranan neft sızmaları mühüm amil olan ətraf mühitin komponentlərinə göstərdiyi təsir cəhətdən olduqca təhlükəli məsələdir.

Şəkil 4: Neft boru kəmərinin çəkilməsi.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

Nəzərə almaq lazımdır ki, quruda neft sızmaları olursa, o zaman neft kəmərindən quruya sızan neft yerin səthində yayılmaqla yanaşı, həmçinin torpağa da süzülür. Bunun nəticəsində sızmanın olduğu ərazilədə zəngin flora və torpaq örtüyü yararsız olur, atmosferin, su hövzələrinin, hətta yeraltı suların çirklənməsinə gətirib çıxarır. Boru kəmərində baş verən qəza halları zamanı neft sızmalarını operativ formada aradan qaldırmaq, sızmanın ətraf mühitə təsirini düzgün qiymətləndirmək məqsədilə boru kəmərlərində yeni ölçü və nəzarət sistemlərinin tətbiq edilməsinin vacibliyi qeyd olunur. Neftin hasilatında və daşınmasında ətraf mühitin çirklənməsi cəmiyyətdəki insanların sağlamlığına xoşagəlməz təsir edir. Qeyd olunan məsələnin həlli bir sıra maliyyə məsələləri ilə əlaqədadır. Ölkəmizdə neft-qaz istehsalı, onların daşınması və saxlanması nəticəsində ətraf mühitdə baş verən çirklənmə neft sənayesinin ən zəruri problemlərindən biri hesab edilir. Neft hasilatının müəyyən bir səviyyədə artırılması, həmçinin ətraf mühitin çirklənməsinin aradan qaldırmaq üçün müəyyən kompleks tədbirlərin tətiq edilməsini tələb edir. Buna görə də neft-qaz sənayesinin ən vacib sahələri hesab edilən neft-qaz quyularının qazılmasında və mənimsənilməsində, həmçinin neft-qaz quyularının istidafəsi prosesində neft-qazın daşınması və saxlanmasında ətraf mühitin mühafizəsinə xüsusi diqqət yetirilməlidir. Qeyd etmək lazımdır ki, neft-qaz quyularının layihə dərinliyinə qədər qazılıb çatdırılması bəzi ekolojitexniki tədbirlərin yerinə yetirilməsini tələb edir. Bu proses də ətraf mühitin çirkləndirilməsi ilə bilavasitə bağlıdır. Bütün bunlarla yanaşı, neftin daşınması kanalları, neftin hasilatından tutmuş emalına qədər bir sıra vacib ekoloji normaların və nəzarətin əvvəlcədən tətbiq edilməsini tələb edir. Dünya ölkələrinin praktikasına nəzər salsaq müşahidə edərik ki, ekologiyaya sərf olunan vəsait müəssisənin tərəqqisi üçün sərf olunan vəsaitin 5-25%-i qədərində müəyyən olunmuşdur. Geniş miqyaslı texnikaların keyfiyyətinin az olması, bir sıra yerlərdən deformasiyası, qaz kəmərindən, çənlərindən zəhərli maddələrin sızması müşahidə edilir. Müasir dövrdə neft-qaz sahəsində təbii bioloji proseslərlə üstünlük təşkil edən texniki qurğulardan geniş çərçivədə istifadə olunur, bir çox fiziki prinsiplərə, həmçinin parametrlərə istinad olunur. Bütün bunlarla yanaşı radiasiya, elektromaqnit və bir çox sahəyə geniş miqyaslı yayılma müşahidə edilir. Qeyd edilənlərin əksəriyyəti və neft-qaz sahəsi kəskin şəkildə ətraf mühitə mənfi təsir etməkdədir.

Şəkil 5: Neft dağılması nəticəsində ərazinin çirklənməsi.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

Neft sənayesinin ekoloji problemləri planetimizin insan fəaliyyəti nəticəsində yaranan çoxsaylı ekoloji problemlərinin yalnız bir hissəsidir. Əsas problem insanlar arasında faydalı ehtiyatların məhdud təbiəti barədə məlumatlılığın olmaması və bəşəriyyətin yer kürəsinin regionlarının bir vaxtlar balanslaşdırılmış ekoloji tarazlığına vurduğu əhəmiyyətli düzəlməz zərərin hansısa yolla kompensasiya edilməsinin zəruriliyidir.
Neftlə bağlı ekoloji problemlər bu və ya digər dərəcədə kompleks şəkildə nəzərdən keçirilməlidir. Onlar neftin və onun iştirak etdiyi istehsal proseslərinin yaratdığı problemlərdən ibarətdir. Təbiətə təsir ekosistem xam neftlə bilavasitə təmasda olduqda, kəşfiyyat, hasilat, saxlama, daşınma və emal zamanı, habelə neft məhsullarının daşınması və istifadəsi zamanı baş verir.
Neft çıxarıldıqda, demək olar ki, dərhal ekoloji problemlər yaranır. Onlar qazma avadanlığının quraşdırılması üçün ərazilərin təmizlənməsi ilə başlayırlar. Buna nail olmaq üçün ağaclar kəsilir və ya ərazi bitkilərdən təmizlənir. Eyni zamanda, iş üçün ayrılmış ərazi tullantı materialları və səthə qaldırılmış torpaq ilə çirklənir. Ətrafdakılar əziyyət çəkir. İşçilər tərəfindən öz ehtiyacları üçün istifadə olunur. Qazma sahəsinə giriş yolları çəkilir. Boru xəttinin çəkilməsi üçün ərazini təmizləyirlər. Nəticədə təbiət bütün çirklənmə spektrini alır. Ancaq bu, yalnız ilkin mərhələdir.
Xammal hasilatı başlayandan ətraf mühitə dəymiş ziyan xeyli artmışdır. Bu ilk növbədə xam neftin dağılması ilə əlaqədardır. Bu ya texnoloji proses, ya da fövqəladə dağılma ola bilər. Belə olan halda torpaq, yerüstü və yeraltı su mənbələri o qədər çirklənir ki, ondan təmizlənmək üçün uzun illər lazım olacaq. Neft hasilatı və onun ekoloji problemləri yer səthinin görünüşünün dəyişməsi, onun üzərindəki bitki örtüyünün pozulması, heyvan populyasiyasının azalması, yer qabıqlarının: atmosferin, hidrosferin və litosferin çirklənməsi ilə bağlıdır. Təbiət üçün mənfi nəticələr yeraltı yatağın çıxarılması ilə bitmir. Yaranan boşluqlar torpağın hərəkətinə səbəb olur. Torpağın sabitliyinin pozulması, torpağın yerdəyişməsi və eroziya baş verir. Qeyd etmək lazımdır ki, bir qayda olaraq, karbohidrogen yataqları çox kövrək ekosistemə malik təbii zonalarda yerləşir. Bu yerlərdə ekoloji tarazlıq çox mürəkkəb şəkildə formalaşıb və asanlıqla məhv edilə bilər.

Bəyannamələr
Əlyazma başqa heç bir jurnala və ya konfransa təqdim edilməyib.

Minnətdarlıq
Müəlliflər bu tədqiqatda iştirak edən, öz dəyərli fikirlərini və təcrübələrini bölüşən hər kəsə minnətdarlığını bildirir. Onların əməkdaşlığı və dəstəyi tədqiqat nəticələrinin dərinliyinə və zənginliyinə əhəmiyyətli dərəcədə kömək etmişdir.

Maraqlar münaqişəsi
Müəlliflər tərəfindən potensial maraqların toqquşması barədə məlumat verilməyib.

ƏDƏBİYYAT

1. Salmanov M.A., 1999. Ekologiya i biologicheskaya produktivnost' Kaspiyskogo morya. - Baku: Elm, 400 s.
2. Mir-Babayev M.F., 2004. Oil exploration’s impact on ecology of the Caspian Sea // Proceedings of International scientific-technical conference. - Baku, 3-6 of November, 2003, pp.91-93.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

3. Balaba V.I., 2004. Obespecheniye ekologicheskoy bezopasnosti stroitel'stva skvazhin na more // Bureniye i neft', № 1, s. 18-21.
4. Odzhagov G. O., Mir-Babayev M.F., 2008. Sistemnyy podkhod k bezopasnosti obshchestva i cheloveka: ucheb. posobiye. - Baku: Takhsil, 106 s.
5. Mir-Babayev M.F., 2010. Okhrana okruzhayushchey sredy Kaspiyskogo morya // Azerbaydzhanskoye neftyanoye khozyaystvo, № 10, s. 77-80.
6. Mir-Babayev M.F., Khalilova A.A., Mamedova H.G., 2011. Oil production and ecology of the Caspian basin // Abstracts of the International Congress “Natural Cataclysm and Global Problems of the Modem Civilization”. - Istanbul, 19-21 of September, pp.206-207.

A GLOBAL VIEW OF ENVIRONMENTAL ISSUES IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

Gurban Mammadov[1], Nahid İsmayilov[2], Zulfu Huseynov[3]
[1]Head of Laboratory, g.mammadov@azdemtteti.az ORCID: 0000-0002-2874-6221
[2]Chief Specialist of the Administrative Management Office
[3]Senior researcher
[1,2,3] Azerbaijan State Scientific-Research Institute of Labor Protection and Safety Engineering.

ABSTRACT
The development of the oil and gas industry in Azerbaijan is of particular importance. These sectors still play an important role in increasing the country's financial income and in the development of other sectors of the economy. The article studies issues related to the impact of the oil and gas industry on the environment, collects general information and suggests ways to eliminate environmental damage. In addition to the above, the article contains detailed information on a number of scientifically substantiated normative documents on environmental protection and nature conservation, as well as on the compilation of forecasts.
Keywords: oil and gas industry enterprises, environment, ecological balance, biological process.

ГЛОБАЛЬНЫЙ ВЗГЛЯД НА ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Гурбан Мамедов[1], Нахид Исмаилов[2], Зульфу Гусейнов[3]
[1]Заведующий лабораторией, g.mammadov@azdemtteti.az ORCID: 0000-0002-2874-6221
[2] Главный специалист аппарата административного управления,
[3]Старший научный сотрудник.
[1,2,3]Азербайджанский государственный научно-исследовательский институт охраны труда и техники безопасности.

РЕЗЮМЕ

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

Особое значение имеет развитие нефтегазовой промышленности в Азербайджане. Эти отрасли по-прежнему играют важную роль в увеличении финансовых доходов страны и в развитии других отраслей экономики. В статье изучаются вопросы, связанные с воздействием нефтегазовой промышленности на окружающую среду, собирается общая информация и предлагаются пути устранения экологического ущерба. Помимо вышеизложенного, в статье содержится подробная информация о ряде научно обоснованных нормативных документов по охране окружающей среды и сохранению природы, а также о составлении прогнозов.
Ключевые слова: предприятия нефтегазовой отрасли, окружающая среда, экологическое равновесие, биологический процесс.

Publication history

Article received: 04.03.2025
Article accepted: 15.04.2025
Article published online: 30.04.2025

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY
DOI: 10.55858/PROHIS05012025-28
28-34
VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

METALLURGİYADA TƏKRAR EMAL ENERGETİK RESURSLARA TƏLƏBATI AZALDAN, SƏMƏRƏ VERƏN VƏ ƏTRAF MÜHİTƏ ƏLVERİŞLİ TƏSİR EDƏN CİDDİ ELMİ MƏSƏLƏDİR

Ağəli Quliyev[1], Aynur Şərifova[2], Səidə Alıyeva[3]
[1]t.e.n., "Materialşünaslıq və emal texnalogiyaları" kafedrası, dosent, aaquliyev@mail.ru , https://orcid.org/0009-0005-8596-2640
[2]t.ü.f.d., "Materialşünaslıq və emal texnalogiyaları" kafedrası, dosent, aynur.sh84@mail.ru , https://orcid.org/0000-0002-4591-8013
[3]"Materialşünaslıq və emal texnalogiyaları" kafedrası, laborant, saida_qasimova_82@mail.ru
[1,2,3] Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti.

XÜLASƏ

Hazırki məqalə müasir dövrdə sürətlə inkişaf edən sahələrdən biri olan metallurgiya da təkrar emala həsr edilmişdir. Göstərilmişdir ki, təkrar emalın yaradılması energetik resurslara tələbatı azaldan, səmərə verən və ekoloji problemlərin həlli üçün ciddi elmi məsələdən biri sayılır. Aşkarlanmışdır ki, Azərbaycanın təbii resurs potensialı böyükdür, lakin sonsuz deyil. Bu texnogen səbəblərdən yaranan resurslardan istifadə məsələlərini və onu müşayiət edən ekoloji problemləri aktual edir.
Açar sözlər: metallurgiya, tullantı, qara və əlvan metal, təkrar emal, energetik resurslar, ətraf mühit, ekoloji tarazlıq, iqtisadi səmərə.

Aktuallıq

Müasir dövrdə sürətlə inkişaf edən və çox vacib olan istehsal sahələrindən biri də metallurgiya sayılır. Metallurgiya müəssisələrinin layihələndirilməsi zamanı onların düzgün şəkildə yerləşdirilməsi sağlam işçi mühitin yaradılmasına və əmək şəraitinin təhlükəsizliyinin təmin edilməsinə müsbət təsir göstərir. Müəssisənin yerləşdiyi ərazidə yaşıllıq sahələrinə yer ayrılmalı, yaşayış məntəqələri ilə müəssisənin arasında hava axınlarının istiqamətdən asılı olaraq mühafizə zonası nəzərdə tutulmalıdır [1].

Metaldan və ya ondan istifadə edilərək hazırlanmış məhsullar bizi hər yerdə əhatə edir. Metal insan fəaliyyətinin tamamilə bütün sahələrində tətbiq tapan və bu gündə tələbatı olan materiallardan biridir. Bununla belə metallar bərpa olunmayan ehtiyatlardır, onların tədarükü sonsuz deyil və hasilatı kifayət qədər bahalı və əmək tutumludur. Bu da indiki dövrdə metalların təkrar emalı və istifadəsi yollarının fəal axtarışına səbəb olur. Bundan başqa metal tullantılarının təkrar emalı iqtisadi cəhətdən də sərfəlidir. Dəmir filizinin çıxarılmasına böyük miqdarda vəsait və əmək sərf edilir ki, bu da prosesi bahalı edir. Təkrar əritmə bütün bunlara əhəmiyyətli dərəcədə qənaət etməyə, həmçinin enerji resurslarının istehlakını azaltmağa və sənaye ehtiyacları üçün lazımı xammalın əldə edilməsi prosesini sürətləndirməyə imkan verir. Belə ki, dəmir filizinin hasilatı və istifadəsi iqtisadi baxımdan sərfəli olmamaqla yanaşı, həm də uzunmüddətli prossesdir. Müxtəlif sənaye sahələri üçün xammal isə hər gün tələb olunur. Eləcə də metallik tərkibi az olan filizlərdən əlvan metalların çıxarılması böyük həcmdə tullantı süxurlarının yaranmasına səbəb olur [2, 3, 4].

Metal tullantılarının təkrar emalı ətraf mühitə müsbət təsir göstərir. Bir çox metallar parçalandıqda təbiətdəki su dövriyyəsinə uyğun olaraq torpağa, suya sonra isə havaya daxil olan zərərli duzları buraxır, bəziləri isə onları dərhal atmosferə atırlar. Bəzi metalların isə hətta radiaktiv olduğunu və parçalanmasının onlarla və yüzlərlə illər çəkə biləcəyini qeyd etməmək olmaz. Üstəlik metal

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

tullantılarının saxlanması üçün istifadə edilən ərazilər "ölü" sayılır, hansı ki, bu ərazilər kənd və meşə təsərrüfatında istifadə oluna bilərdi. Qara metal tullantılarının təkrar emalı ən geniş yayılmış emal növüdür, ona görə də əksər müəssisələr bu emal növü ilə məşğul olur. Qara metallara dəmir qırıntıları və onun karbonlu ərintiləri (çuqun, adi və paslanmayan polad) aid edilir. Belə metal tullantlarının ən geniş yayılmış mənbələri müxtəlif istiqamətli sənaye müəssisələridir (metallurgiya, maşınqayırma və s.) [5, 6].

Metal tullantılarından istifadə enerjiyə qənaət etməyə, təbii filiz ehtiyatlarını qorumağa və ətraf mühitə mənfi təsirləri azaltmağa imkan verir. Əlvan metalların təkrar emal həcminə görə mis tullantıları üstünlük təşkil edir.Ondan məftillər, elektrik kabelləri, borular, kompüter detalları hazırlanır. Ulitizasiya edilən əlvan metal tullantılarının miqdarına görə ikinci yeri aliminium tutur. Ondan inşaat, aviasiya və avtomobil sənayesində, mebellərin hazırlanmasında və içki qablarının istehsalında istifadə edilir. Qurğuşunun təkrar emalı da aparılır. Ondan kabel örtükləri və akkumulyator istehsalı üçün istifadə edilir. Qara metal tullantlarının təkrar emalı dəmir filizinin istifadəsi ilə müqayisədə atmosferə atılan zərərli maddələrin miqdarını 85%-ə qədər azaldır. Dünyada istehsal olunan poladın təxminən yarısı elə qara metal tunllantılarından alınır [7, 8, 9].

Nəzəri tədqiqat hissəsi

Metallurgiya sənaye sahəsində istehsal prosesində partlayış, zəhərlənmə təhlükəsi olur. Bunun qarşısının alınması istehsal prosesinin xarakterik xüsusiyyətləri nəzərə alınaraq əməyin mühafizəsi və sanitar-gigeyena qaydalarının həyata keçirilməsi ilə mümkün olur. İstehsal prosesində əsas məhsul ilə yanaşı alınan tullantılar, qaz, toz, çirkli suyun və s. təmizlənməsi və təkrar istifadəsi ətraf mühitin mühafizəsi üçün əlverişli şərait yaradır.

İstehsal tullantıları müəssisə daxilini və ətraf mühiti karbon oksidi, kükürd qazı, amonyak və müxtəlif tərkibli uçucu qazlar, zəhərli madəllərin buxarları, həmçinin dəmir, manqan, sink maqnezium, qurğuşun və s. tərkibli metal və qeyri metal birləşmələr şəkildə zərərli tozlarla çirkləndirir.

Oksigenlə işləyən polad və əlvan metal əridən qurğulardan külli miqdarda qaz və toz ayrılır. İstehsal proseslərində şüa istiliyi, titrəyiş, səs, elektromaqnit sahələri və s. əmələ gəlir ki, bu da ətraf mühitə zərərli təsir göstərir [10].

Qəbul edilmiş qərar və təlimatlar üzrə ətraf mühitin təhlükəsizliyinin təmin edilməsi və qorunub saxlanması məqsədilə lazımi tədbirlərin görülməsi nəzərdə tutulur. Məsələn, metallurgiya müəssisələrində gün ərzində atmosferdə 0,0007mq/m³-dən çox qurğuşun, 0,05 mq/m³-dən çox kükürd qazı, 0,003mq/m³ -dən çox arsen olması normadan artıq sayılır. Bu baxımdan əməyin sanitar-gigiyena şəraitinin yaxşılaşdırılması üzrə metallurgiya müəssisələrində mühüm tədbirlər həyata keçirilir [11].

Yeni materiala qənaət və tullantılardan təkrar istifadə edən texnologiyaların istifadəsi, prosesin mexanikləşdirilməsi və avtomatlaşdırılması istehsalın ətraf mühitdə zərərli təsirini əsaslı şəkildə azaltmağa və hətta minimuma endirməyə imkan verir. Bununla yanaşı istehsal tullantılarından istifadə etmək və çirklənmiş havanı təmizləmək üçün müxtəlif mütərəqqi üsullar tətbiq edilir. Çirkli havanın təmizlənməsi tozçökdürücü kameralar, siklonlar, süzgəclər və s. vasitəsilə quru təmizləmə, köpükşırnaqlı, sürətli toztutuculardа, nəm təmizləmə, elektrik süzgəclərində quru və nəm təmizləmə, həmçinin yeni ultrasəslə toz təmizləmə üsulları ilə həyata keçirilir.

Hal-hazırda istehsalat tullantısı olan çirklənmiş sudan istifadə məqsədilə axıntı sularının mexaniki (şəbəkə qurğuları, qumlu tutucular) və bioloji (bioloji gölməçələr, biosüzgəclər) üsullarla təmizlənməsi həyata keçirilir.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

Bildiyimiz kimi təkrar emal, tullantıları istehsal dövriyyəsinə qaytaran bir emal prosesidir. Bu zaman təkrar emal edilən material istehsalda birbaşa təyinatı üzrə istifadə olunur. Metal tullantılarının təkrar emalı üçün əsas texnologiyalar xırdalanma və əridilmədir. Təkrar emal nümunəsi qara və əlvan metal tulantılarının yenidən əridilməsi və metallurgiya sənayesində təkrar istifadəsidir. Beləliklə, təkrar emal nəticəsində əldə edilən polad praktiki olaraq öz xüsusiyyətlərinə görə birbaşa dəmir filizindən istehsal olunan poladdan geri qalmır və ona əlavə edilən qarışıqlar (aşqarlar) isə bu poladın sənayedə sonrakı istifadəsi üçün lazım olan xüsusiyyətləri vurğulamaq və artırmaq qabiliyyətinə malikdir. Təkrar emala həmçinin məişət tullantıları - metallik içki qutuları, şüşə qabların metal qapaqları və s. da uğradılır.

Təkrar emal üçün ən böyük imkanlar müxtəlif kateqoriya və qruplardan olan metal tullantıları tərəfindən yaradılır. İri metal parçaları (məsələn, kommunikasiyaların tikintisi zamanı əmələ gələn) yayıqların alınması üçün əridilir. Bununla belə bərk məişət tullantılarının emalı üzrə müasir texnologiyalar hətta yararsız görünən (metal yonqarları, dəmir qırıntıları) və az miqdarda metallik hissədən ibarət olan (posa, şlam) tullantların rasional istifadəsinə əsaslanır.

Azərbaycanın təbii resurs potensialı böyükdür, lakin sonsuz deyil. Bu texnogen səbəblərdən yaranan resurslardan istifadə məsələlərini və onu müşayiət edən ekoloji problemləri aktual edir. Buna görə də metallurgiya istehsal zamanı yığılan bərk sənayə tullantılarından rasional istifadə məsələsini həll etmək, yəni metallurgiya da az tullantılı texnologiyalardan istifadə etmək çox vacibdir.

Metallurgiya sənayesi ilə məşğul olan müəssisələrin işi təkcə metal pəstah və məmulatların istehsalına deyil, həm də bərk sənaye tullantılarının emalına yönəlib: istənilən ciddi metallurgiya zavodunun onların emalı üçün istehsal ehtiyatları var. İkinci dərəcəli xammalın təkrar emalı həm qara, həm də əlvan metallara eyni dərəcədə tətbiq olunan iki prosesi əhatə edir. Bu proseslərdən biri utilizasiya və digəri isə təkrar emaldır.

Utilizasiya prosesi bərk sənaye tullantlarının təkrar istifadəsi məqsədilə emal edilməsini nəzərdə tutur. Utilizasiya kəsmə, çeşidləmə, tullantıların təmizlənməsi və emalını nəzərdə tutur hansı ki, nəticədə praktiki əhəmiyyət kəsb edən materiallar alınır.

Utilizasiya nümunələri posa və mineral lifdir. Metallurgiya məhsulları olmalarına baxmayaraq onlar metal deyil, sənaye tullantılarından alınan silikat materiallardır. Kiçik metal qırıntıları və kəsikləri təkrar emala uğradılır briketləşdirilir və ya əlavə olaraq xırdalanır, əridilir və yenidən kimya və ya tökmə sənayesində istifadə olunur.

Metal istehsalının əlavə məhsulu və ya tullantılardan biri də posadır. Metallurgiya istehsalında bərk istehsal tullantılarının 80%-ə qədəri onların payını düşür. Strukturun (quruluşuna) görə şlaklar (posa) müxtəlif faizlərdə dəmir və ya digər metal tərkibli silikatlatlardır (şək. 1).

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

Şəkil 1: Metal istehsalı prosesində yaranan posa tullantısı.

Domna posası posa tökmədə istifadə edilir. Məsələn, bu şəkildə istehsal olunan metal posa borular boru kəmərlərinin tikintisinə sərf edilən metala əhəmiyyətli dərəcədə qənaət etməyə imkan yaradır. Posa qismən əks metallurgiya məhsullunun alınması məqsədilə emal edilir. Belə ki, tərkibində yüksək miqdarda dəmir olduğu üçün ferroərinti posalarından metal hissəciklərini maqnit seperasiyası üsulu ilə ayırma texnologiyasından istifadə edərək çıxarırlar.
Dağ süxurunun emalından və istehsal proseslərindən toz, çirk, çöküntü şəklində alınan tullantılar şlam sayılır (şək. 2). Metallurgiyada şlam polad və çuqun istehsalında tətbiq edilən domna və marten sobalarının, konvertorların qaz təmizləmə prosesi nəticəsində əmələ gəlir. Əridilmə prosesində poladın hər tonuna 12-24 kq şlam yaranır ki, bu da metallurgiyada istifadə edilir. Az tullantılı texnologiyalar ondan metal hissəciklərinin çıxarılmasını və onların bişirilməsini, yəni sonradan çuqunun əridilməsi zamanı istifadə oluna bilən aqlomeratin əldə edilməsini nəzərdə tutur.
Əlvan metalların şlaklarından da əks məhsul əldə edilir. Lakin onlardan metal hissəciklərinin çıxarılma texnologiyası hələ lazımi qədər mükəmməl deyil. Buna görə də geniş tətbiq olunmur.
Sənayedə bir çox əlvan metalların şlamları da tətbiq və istifadə sahəsi tapmışdır. Belə ki, qırmızı boksit şlamı aluminium istehsalının tullantısıdır və sement, yol örtüklərinin istehsalında istifadə edilir.

Şəkil 2: Dağ süxurunun emalından və istehsal proseslərindən alınan şlam tullantısı.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

Az tullantılı texnologiyalar problemi hələ də aktual olaraq qalır. Böyük metallurgiya müəssisələri ildə orta hesabla 1 milyon ton xammal emal edir. Bu o deməkdir ki, lil, kül, kükürd qazı, azot oksidi kimi zərərli maddələri ilə yanaşı metallurgiya istehsalının tullantılarına hər gün təkcə 500 ton posa əlavə olunur. Tullantıların zibilliklərə atılması iqtisadi cəhətdən sərfəli deyil və təbii ehtiyyatların tükənməsinə, ətraf mühitin çirklənməsin səbəb olur. Buna görə də metalların istehsalı və emalı, eləcə də bərk sənaye tullantılarının işlənməsi üçün böyük istehsal bazaları getdikcə daha geniş yayılır.

Müxtəlif kateqoriyalı qara və əlvan metal tulantılarının, eləcə də kiçik tullantıların briketləşdirməyə yararlı olan metallik tullantıların çeşidlənməsi və utilizasiyası, metal tullantılarının qəbulu ilə məşğul olan kiçik müəssisələrdə iqtisadiyyata və ətraf mühitə öz töhvəsini verir. Tullantılar çeşidlənir, təmizlənir lazım gəldikdə xırdalanır və metallurgiya müəssisələrinə və ya sement zavodlarına təhvil verilir, təhlükəli tullantılar isə məhv edilmək üçün xüsusi poliqonlara daşınır.

Təkrar emal edilən əridilmiş külçələr məftillərə, metal konstruksiyalara çevrilir. Təkrar email edilmiş metal tikintidə, məsələn, dəmir - beton konstruksiyaları üçün armatur istehsalında, gəmiqayırmada, dəmir yolu sənayesində geniş istifadə olunur. Belə məhsulların keyfiyyəti ilkin xammaldan hazırlanan məhsullardan aşağı olmur.

Tullantılar təkrar emalın bütün mərhələlərindən tam dövriyyəli sənaye müəssisəsində keçə bilər. Lakin onun utilizasiyası üçün başqa sxemlər də var. Bunlardan ən geniş yayılmış olanı metallurgiya zavodlarına satış üçün metal tullantlarının çeşidlənməsi və xırdalanmasıdır.

Tullantılar polad çalova yerləşdirilir, maye çuqunla doldurulur və oksigenlə üfürülür. Bu zaman baş verən kimyəvi reaksiyalar xammalın tərkibindəki fosfor, kükürd və materialı kövrəkləşdirən digər elementlərin miqdarını azaldır. Əridilmiş metal onun xassələrini yaxşılaşdıran aşqarlar: nikel, kobalt, vanadium, xrom və.s ilə zənginləşdirilir.

Metal tullantılarının təkrar emalı karbon qazı, kükürd oksidi, hidrogen sulfid və azot oksidinin kənarlaşması ilə müşaiyət olunur. Bunların miqdarı filizlərin istifadəsi zamanı alınan miqdarla müqayisədə azdır, lakin karbon neytrallığından uzaqdır. Bununla belə yaxşı hal ondan ibarətdir ki, metallurgiya müəssisələri qlobal istiləşmə ilə mübarizəyə qoşula biliblər.

Əlvan metal tullantılarının açıq saxlanması və keyfiyyətsiz emalı ətraf mühit üçün təhlükə yaradır. Mis və qurğuşun tullantıları III təhlükə sinifinə aid edilir, çünki onların hissəcikləri ekosistemdə təxminən 10 il qalır. Bu müddət ərzində geri dönülməz hadisələr baş verə bilər. Belə ki mis insan bədənində toplanaraq beyin, mədəaltı vəzi və qaraciyərə təsir göstərir. Qurğuşun tozunun hava ilə alınması isə ürək xəstəliyinə və intellektin azalması səbəb ola bilər. Metal hissəciklərinin təbiətə, ətraf mühitə düşməsinin qarşısının alınması üçün filtrasiya sistemləri və avtomatlaşdırılmış qurğulardan istifadə edilir.

Nəticələr

1. Müəyyən edilmişdir ki, təkrar emal prosesləri tullantıları istehsal dövriyyəsinə qaytaran səmərəli bir emal prosesidir.
2. Təkrar emal üçün ən böyük imkanlar müxtəlif kateqoriya və qruplardan olan metal və ərinti tullantıları tərəfindən yaradılır.
3. Aşkarlanmışdır ki, yeni materiala qənaət və tullantılardan təkrar istifadə edən texnologiyaların tətbiqi, prosesin mexanikləşdirilmiş və avtomatlaşdırılması istehsalın ətraf mühitdə zərərli təsirini əsaslı şəkildə azaltmağa və hətta minimuma endirməyə imkan verir.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

4. Tədqiqat göstərir ki, təkrar emalın bütün mərhələlərindən tam dövriyyəli sənaye müəssisəsindən keçə bilər. Ancaq utilizasiya üçün ən geniş yayılmış olan yeni sxem metallurgiya zavodlarına satış üçün metal tullantılarının çeşidlənməsi və xırdalanmasıdır.

Bəyannamələr
Əlyazma başqa heç bir jurnala və ya konfransa təqdim edilməyib.

Minnətdarlıq
Müəlliflər bu tədqiqatda iştirak edən, öz dəyərli fikirlərini və təcrübələrini bölüşən hər kəsə minnətdarlığını bildirir. Onların əməkdaşlığı və dəstəyi tədqiqat nəticələrinin dərinliyinə və zənginliyinə əhəmiyyətli dərəcədə kömək etmişdir.

Maraqlar münaqişəsi
Müəlliflər tərəfindən potensial maraqların toqquşması barədə məlumat verilməyib.

ƏDƏBİYYAT

1. Yusfin YU. S, Leont'yev L. I., Chernousoye P. I. Promyshlennost' i okruzhayushchaya sreda. – M.: IKTS «Akademkniga», 2002. – 469 s.
2. Şükürov R.İ., Rəhimov M.M. Metallurgiya. Bakı: Maarif, 2005, 334 s.
3. Kudrin V.A. Teoriya i tekhnologiya proizvodstva stali: Uchebnik dlya vuzov. – M.: «Mir», OOO «Izdatel'stvo AST», 2003. – 528 s.
4. Timonin A. S. Inzhenerno-ekologicheskiy spravochnik. T.Z. – Kaluga: Izdatel'stvo N. Bochkarevoy, 2003. – 1024 s.
5. Ivanov B.S. Okhrana truda v liteynom proizvodstve. M.: Mashinostroyeniye, 2010, 224 s.
6. Orekhova A.N. Ekologicheskiye problemy liteynogo proizvodstva // Ekologiya proizvodstva, 2015, № 4, s. 23-27
7. Kərimov C.Ə. Maşınqayırma texnologiyası. Bakı, Çaşıoğlu, 2010, 500 s.
8. Naydek V.L. i dr. Retsirkulyatsiya shlaka v tekhnologicheskikh protsessakh proizvodstva stali // Stal', 2009, № 8, s. 27–30
9. Valuyev D.V., Gizatulin R.A. Tekhnologii pererabotki metallurgicheskikh otkhodov: uchebnoye posobiye / D.V. Valuyev; Yurginskiy tekhnologicheskiy institut. – Tomsk: Izd-vo Tomskogo politekhnicheskogo universi- teta, 2012. – 196s.
10. Eyvazov B.Y. Metallurji proseslərin ekologiyası. Bakı, Təhsil, 2014, 260 s.
11. Lisiyenko V. G., Druzhinina O. G., Zobnin B. B., Rogovin V. I., Morozova V. A. Upravleniye resursami. Otsenka i snizheniye ekologo-ekonomicheskogo ushcherba. – Yekaterinburg: GOU UGTU-UPI, 2002. 307 s.

УТИЛИЗАЦИЯ В МЕТАЛЛУРГИИ - СЕРЬЕЗНАЯ НАУЧНАЯ ПРОБЛЕМА, КОТОРАЯ СНИЖАЕТ ПОТРЕБНОСТЬ В ЭНЕРГОРЕСУРСАХ, ДЕЛАЕТ ЕЕ БОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНОЙ И БЛАГОПРИЯТНО ВЛИЯЕТ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Агали Гулиев[1], Айнур Шарифова[2], Саида Алыева[2]

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

[1]к.т.н., кафедра «Материаловедение и технологии обработки», доцент, aaquliyev@mail.ru, https://orcid.org/0009-0005-8596-2640
[2]к.т.н., кафедра «Материаловедение и технологии обработки», доцент, aynur.sh84@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-4591-8013
[3] кафедра «Материаловедение и технологии обработки», лаборант, saida_qasimova_82@mail.ru
[1,2,3] Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности.

РЕЗЮМЕ

Данная статья посвящена металлургической вторичной переработке, которая является одной из быстро развивающихся отраслей современности. Показано, что создание рециклинга считается одной из серьезных научных задач, позволяющей снизить потребность в энергоресурсах, сделать ее более эффективной, решить экологические проблемы. Это делает актуальными вопросы использования ресурсов и сопутствующие экологические проблемы.
Ключевые слова: металлургия, отходы, черный и цветной металл, утилизация, энергоресурсы, окружающая среда, экологический баланс, экономическая эффективность.

RECYCLING IN METALLURGY IS A SERIOUS SCIENTIFIC PROBLEM THAT REDUCES THE NEED FOR ENERGY RESOURCES, MAKES IT MORE EFFICIENT AND HAS A FAVORABLE IMPACT ON THE ENVIRONMENT

Agali Guliyev[1], Aynur Sharifova[2], Saida Aliyeva[3]
[1] Ph.D., department of “Materials science and processing technologies”, dosent aaquliyev@mail.ru, https://orcid.org/0009-0005-8596-2640
[2] Ph.D, department of “Materials science and processing technologies”, dosent, aynur.sh84@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-4591-8013
[3] Department of “Materials science and processing technologies”, laboratory assistant, saida_qasimova_82@mail.ru.
[1,2,3] Azerbaijan State Oil and Industry University.

ABSTRACT

This article is devoted to metallurgical recycling, which is one of the rapidly developing industries in modern times. It is shown that the creation of recycling is considered as one of the serious scientific tasks to reduce the need for energy resources, make it more efficient, and solve environmental problems. This makes the issues of resource utilization and related environmental problems relevant.
Keywords: metallurgy, waste, ferrous and non-ferrous metal, recycling, energy resources, environment, ecological balance, economic efficiency.

Publication history

Article received: 04.03.2025
Article accepted: 15.04.2025
Article published online: 30.04.2025

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY
DOI: 10.55858/PROHIS05012025-35
35-45
VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

İNFORMASİYA-ÖLÇMƏ VƏ İDARƏETMƏ SİSTEMLƏRİNİN TƏTBİQİYLƏ NEFT VƏ QAZ QUYULARINDA İSTİFADƏ OLUNAN AVADANLIQ VƏ TEXNİKİ VASİTƏLƏRDƏ BAŞ VERƏN İMTİNALARIN XARAKTERİNİN TƏHLİLİ

Gülnarə Feyziyeva[1], Lalə Əliyeva[2]
[1]Müəllim, gulnara.ehmedova@mail.ru , https://orcid.org/0000-0003-1023-2879
[2] Laborant, lalealiyeva1@bk.ru
[1,2] Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, "Sənaye maşınları" kafedrası.

XÜLASƏ

Quyuların qazılmasında, eləcə də istismarı prosesində müxtəlif mürəkkəbləşmələrə (qazma məlulunun udulması, neft-qaz və su təzahürləri yaranması, quyu divarının dayanıqlılığının pozulması, alət və avadanlıqların qırılma və ilişmə səbəbindən quyuda qalması və s.) rast gəlinir. Mədən təcrübələrinin nəticəsi olaraq müəyyən edilmişdir ki, quyularda baş verən mürəkkəbləşmələrin qarşısını alması ilə bağlı tədbirlərin reallaşdırılması sonradan onların ləğv etməsinə sərf olunan texnoloji proseslər texniki cəhətdən asan və iqtisadi nöqteyi-nəzərdən əlverişlidir. Beləki, baş verən hər bir mürəkkəbləşmə digər mürəkkəbləşmənin yaranmasınada ciddi səbəb olmaqla, onların ləğvini çətinləşdirir, külli miqdarda maddi və texniki vəsaitin, vaxt, enerji və əmək sərfinə əsas yaradır.
Məqalə neft və qaz quyularında tətbiq olunan avadanlıq və texniki vasitələrdə baş verən imtinaların xarakterinin təhlilinə həsr olunmuşdur.
Açar sözlər. Neft və qaz quyuları, diaqnozlaşma, mürəkkəbləşmələr, imtinalar.

Giriş.

İnformasiya-ölçmə və idarəetmə sistemlərinin (IÖIS) dinamiki inkişaf tempi və tətbiqinin geniş diapozonu bu istiqamətə önəmli faktor rolunu oynayır. Beləki, XX əsrin sonlarından başlayaraq İÖİS ölçmə, diaqnostika və identifikasiya əməliyyatlarının icrasında birləşdirilmiş texniki elementlər toplusu olaraq, neft və qaz sənayesində kəşfiyyat, qazma, hasilat, emal, saxlanma və nəql işlərində geniş tətbiq tapmışdır. Xüsusi olaraq süni intelekt prinsiplərinin neft-qaz sektorunda istifadəsi dinamiki artan templə dəyişsədə [1], hələdə müəyyən məhdudiyyətlər vardır [2], [3] .
Dünyanın ən böyük neft və qaz şirkətləri tərəfindən həyata keçirilən, dərin və çox dərin qatlarında yerləşən yataqlardan karbohidrogenlərin çıxarılması ilə əlaqəli qabaqcıl yeniliklər arasında İT texnologiyalara qoyulan investisiyalar aparıcı yer tutur [4, 5].
Neft şirkətləri, neft hasilatını artırmaq üçün korporativ bulud hesablama, virtual və genişlənmiş reallıq, dronlar və blockchain əsaslı məlumat mübadiləsi də daxil olmaqla geniş inkişaf edən texnologiyaların tətbiqi üçün böyük imkanlar görürlər. Bu baxımdan, tədqiqat işin mövzusu aktuallıq kəsb edir.
Bu səbəbdən, quyuların qazılması prosesində baş verə biləcək imtina və qəzaların əvvəlcədən aşkar edilməsi, onların qarşısının alınması, eləcə də digər səbəblərdən yaranabilmə ehtimalının aradan qaldırılması üçün qabaqlayıcı tədbirlərin işlənib hazırlanması xüsusi önəm kəsb edir.
Digər tərəfdən istismarda olan neft və qaz quyularında tətbiq olunan neftqazmədən avadanlıqlarında (NQMA) müxtəlif xarakterli qəzalar (cihaz və quyudaxili avadanlıqların müxtəlif səbəblərdən

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

qırılması, boruların deformasiyası və qopması, qum, duz, parafin tıxacların əmələ gəlməsi və s) və imtinalar baş verirlər.
Müəyyən edilmişdir ki, əgər 01.01.2006 tarixinə SOCAR-da istismar fond 9810 ədəd təşkil edirdisə və onların 30%-artıq fəaliyyətsizdirsə, 2019-cu ildə bu göstərici 6904 qədər azalmışdır [6] və hazırki dövrdə dahada 10% enərək 6221 ədəd təşkil edir.

İşin məqsədi

Neft və qaz quyularında tətbiq olunan avadanlıq və texniki vasitələrdə baş verən imtinaların xarakterinin təhlili və onların qarşısının alınması və aradan qaldırılması tədbirlərinin işlənməsi.

Tədqiqatların nəticələri və müzakirəsi

Aparılmış araşdırmalar nəticəsində SOCAR-da neft və qaz hasilatı üzrə fəaliyyət göstərən quyuların dinamikası göstərilmişdir (bax cədvəl 1).

Cədvəl 1. SOCAR-da neft və qaz hasilatı üzrə fəaliyyət göstərən quyuların dinamikası.

Göstəricilərin adları	İllər üzrə				
	2014	2016	2018	2020	2022
Ümumi işlək fond, ədəd	8769	8627	8359	8265	8205
Fəaliyyətdə olan neft fondu, ədəd	6560	6128	6221	6196	6123
Yeni qazılan quyular, ədəd	74	59	77	70	66
İstismarda olan qazquyuları, ədəd	184	174	164	152	148
Sırf qaz quyuları, ədəd	119	117	110	105	103
*SOCAR-ın 2014-2022 ci illər üzrə hesablarına əsasən tərtib edilmişdir.					

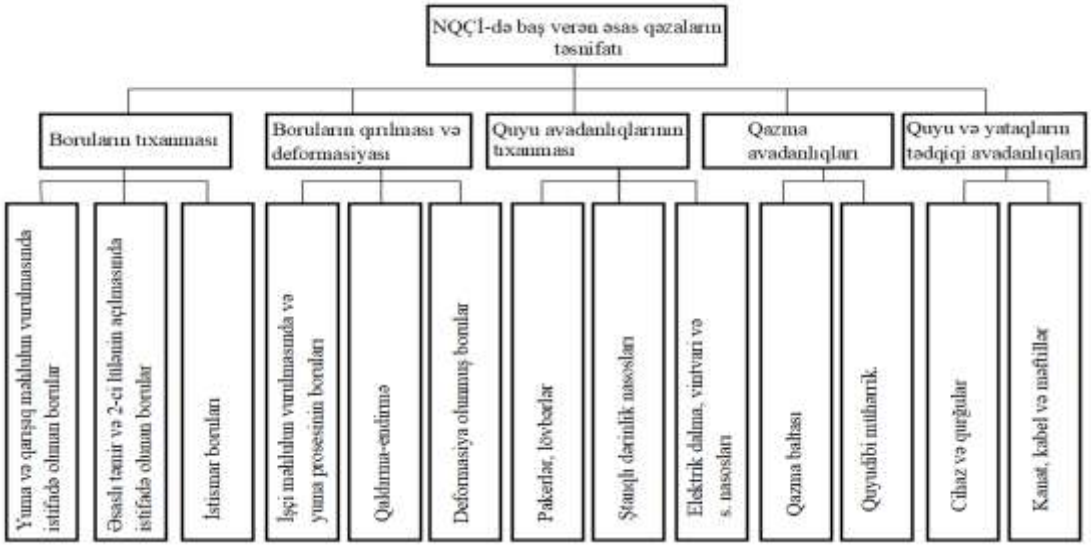
Cədvəl 1-in təhlilindən göründüyü kimi SOCAR-dakı işlək quyu fondunun əsasını (təxminən 75%) neft quyuları təşkil edir. Yeni qazılan quyuların sayı illər üzrə dəyişsədə onların ümumi say 65-75 ədəd sərhədlərindədir.
2017-2022-ci illərdə görülən tədbirlərin nəticəsində Azərbaycan Respulikasında neft və qaz hasilatının səviyyəsi uyğun olaraq 37266,1 mln.ton və 35290, 2 mlrd m^3 olmuşdur. Bunlardan başqa ölkənin neft və qaz sektorunda çalışan birgə müəssisələr (BM), eləcə də məhdud məsuliyyətli müəssisələr (LTD) tərəfindən uyğun olaraq 7736.9 mln.ton neft və 5578.3 mlrd.m^3 qaz əldə olunmuşdur.
Şəkil 1-də neft və qaz quyularının qazılması, istismarı və onlarda geofiziki işlərin aparılmasında baş verəbiləcək mükkəbləşmələrin təsnifatı verilmişdir. Şəkilin təhlilindən göründüyü kimi qazma prosesində baş verən qəzalar əsasən qazma və qoruyucu kəmərlərinin bütövlüyünün pozulması, korroziyon yeyilmələr səbəbindən kəmərin divarının qalınlığının dəyişməsi, müxtəlif xarakterli deformasiyalar, eləcə də kəmərdə baş verən digər kənaraçıxmalar, quyudibi mühərriyin imtina etməsi, qazma baltasının yeyilməsi, dişlərin qırılması və ilişməsi, eləcə də quyunun qazılması və bərkidilməsi işləri zamanı onun dibinə düşən cisimlərlə (quyudaxili avadanlıqların hissə və düyünləri) bağlıdırlar.
Qazma prosesindən başlayaraq, quyunun istismar prosesinin sonrakı mərhələlərində onun texniki vəziyyətinin qiymətləndirilməsi üçün tətbiq olunan geofiziki metodlar zamanı istifadə olunan cihaz, alət və texniki vasitələr müxtəlif səbəblərdən (karotaj kabelin, məftil və kanatların qırılması, quyuya

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

endirilən cihaz və alətlərin müxtəlif xarakterli qırılmalar və ilişmələr səbəbindən quyu dibinə düşməsi və s.) qəzaların baş verməsi ilə nəticələnərək onun dayandırılmasına səbəb ola bilərlər.
Apardığımız araşdırmalar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, quyudaxili neftmədən avadanlıqlarında (ştanqlı dərinlik və elektrik dalma nasosları, qazlift klapanları, pakerlər, lövbərlər və s.) qəzaların yaranma səbəbləri sırasında korroziya yeyilməsi, duz çöküntülərinin əmələ gəlməsi və müxtəlif xarakterli deformasiyalar baş vermə prosesləri dominantlıq təşkil edir.

Şəkil 1: Neft və qaz quyularının qazılması, istismarı və geofiziki işlərin icrasında baş verəbiləcək mürəkkəbləşmələrin təsnifatı.

Şəkil 2-də bəzi quyudaxili avadanlıqlarda baş verən imtinalar və onların miqdarları göstərilmişdir.



Şəkil 2: Quyudaxili avadanlıqlarda baş verən imtinalar və onların miqdarı.
Müəyyən edilmişdir ki, dərinlik nasosları orta istismar müddəti 30-48 gün [7], elektrik dalma nasosları üçün bu müddət 60-140 gün [8] və qazlift klapanları üçün isə 120-150 gün [9] təşkil edir.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

Beləliklə, qeyd olunanlar nəzərə alınmaqla müvafiq quyularda gözlənilə bilən imtina və bu səbəbdən aparılası təmir və bərpa işlərinin intensivliyinin bir il ərzində 3-6 dəfə olması haqda qənaətə gəlmək olar.

Azərbaycan Respublikasının neft və qaz çıxarma idarələrində (NQÇİ) istər qazma və ya istismar proseslərində baş verən qəza səbəblərinin təhlili göstərir ki, onlar fərqli dərinliklərdə, müxtəlif şəraitlərində olmaqla, ümumilikdə iki qrupda təsnifatlaşırlar: geoloji və texniki. Bütün hallarda bu çatışmamazlıqların aşkarlanması və aradan qaldırılması xüsusu texniki və texnoloji yanaşmaların işlənməsini tələb etməklə bərabər müvafiq nəzarət üsulu və qəza səbəblərinin ləğvi üçün quyudaxili alət və avadanlığın düzgün seçimi (induvidal yanaşma) böyük aktuallıq kəsb edir. Məsələnin həlli isə öz növbəsində quyudaxili vəziyyət haqda tam və ətraflı məlumatın əldə edilməsini vacibliyini ön sıraya çəkir.

Araşdırmalar göstərir ki, təmirə ehtiyacı olan quyu fondu artan dinamika üzrə dəyişir. Son on ildə SOCAR üzrə bu göstərici 1,6 dəfə artmışdır. Əgər 2013-ci ilə bu tip quyuların sayı 800-ə qədər təşkil edirdisə, 2021-ci ilin yekunlarına görə bu rəqəm 1250-yə və 2023-cü ilin sonunda 1380-də yaxınlaşmışdır.

Göründüyü kimi bu rəqəm olduqca böyükdür və bu tip quyulara “ikinci həyat” vermək məqsədi istifadə olunan texnoloji tədbirlərin reallaşdırılması öz növbəsində yeni alət və avadanlıqların yaradılmasını, onların aparıcı xarakteristikalarının yüksəldilməsini, üzunömürlüyünün artırılmasını tələb edir.

Hazırda quyularda geniş tərkibli təmir-bərpa işləri aparılır. Bu işlər ümumiləşmiş şəkildə 12 istiqamətdə və 66 sayda müxtəlif bölmələrdə qruplaşdırılmışdır [10].

Bununla yanaşı hər il ərzində quyularda müxtəlif səviyyəli cari təmir işləri aparılır. Bu işlərin sırasında istimar quyularındakı nasosların dəyişdirilməsi, qırılmış boru və ştanqların yenilənməsi, quyu sütununun parafin, duz və digər çöküntülərdən təmizlənməsi və s.aiddirlər.

Beləliklə, qeyd olunanları nəzərə alaraq, istismar quyularında baş verən qəzalar və onların yaratdıqları mürəkkəbləşmələri aşağıdaki kimi quruplaşdırmaq olar:

-quyuda istifadə olunan boru və ştanqların uzun müddətli istismarı nəticəsində baş verən qəzalar;

-quyudaxili mühərriklərin, qurğuların, cihazların, pakerlərin və kəmərin aşağı hissəsində yerləşən elementlərin yararsızlaşması səbəbindən baş verən qəzalar;

- karotaj kabelin və asqı məftilin qırılması ilə baş verən qəzalar;

-baş vermiş qəzaların mürəkkəbləşməsi nəticəsində fəaliyyətini dayandırmış quyuların bərpası zamanı baş verən qəzalar;

-quyu daxilində qeyri-standart avadanlıqların istifadəsi ilə əlaqədar olaraq və kənar əşyaların - bolt, qayka, plaşka, quyuağzında işləyərkən sınan açarların hissələrinin qırılıb düşməsi nəticəsində baş verən qəzalar.

Azərbaycanda neftin sənaye üsulu ilə istismarı XIX əsrin ortalarında başlamışdır. İndiyə qədər yataqlarda olan aşağı sıxlıqlı (yüngül) neft ehtiyatlarının artıq hasil olunmuş və yüksək sıxlıqlı qalıq neftinin çıxarılması ilə bağlı texniki və texnoloji problemlərin həllinin tapılmaması, yanacaq məhsullarının qiymətinin dinamiki şəkildə artmasına səbəb olur. Bu bir şəraitdə istehsalçı müəssisə və şirkətlər hasil etdikləri məhsulların maya dəyərinin səviyyəsini saxlamaq məqsədi ilə elmi-texniki naliyyətlərini-informasiya texnologiyaların tətbiqi genişləndirməyə, neft və qaz sektorunda rəqəmsal texnologiyaların tətbiq səviyyəsinin artmasına, biznes-proseslərin intellektual idarə edilməsinə xüsusi diqqət ayırırlar [11].

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

[12]-də qeyd edildiyi klmi 4-cü Sənaye inqilabı (Sənaye 4.0) dövrü bütün sahələrdə rəqəmsal texnologiyaların tədbiqi tələb edir. Xüsusi olaraq neft sektorunda, metalurgiya və dağ-mədən işlərində bu yanaşma olduqca önəmlidi. Məhz bu səbəbdən "Neft və qaz 4.0" platforması son illərin gündəmindədir.

İstismar zamanı neft və qaz quyuları müşayiət olunan proseslərin təsiri altında quyu sütununda parafin və qatran maddələrinin çökməsi, qum tıxaclarının yığılması və s. mürəkkəbləşmələr baş verir. Zaman baxımından bu və digər faktorlar quyuların struktur elementləri və quyudaxili avadanlıqların köhnəlməsini, təmir-bərpa proseslərini intensivləşdirilməsinə ciddi əsas yaradırlar. Qeyd olunanlar öz növbəsində qəzaların sayının artması, onların yaratdığı fəsadların aradan qaldırılması ilə əlaqəli məsrəflərin çoxalmasına səbəb olur.

Mədən təcrübəsi göstərir ki, quyuların istismar üsullarından asılı olaraq (fontan, qazlift və mexaniki) onlarda baş verən mürəkkəbləşmələr və qəzalar müxtəlif təbiətli olurlar. Onların aradan qaldırılmasında fərdi yanaşma prinsipi olmalıdır. İlkin mərhələdə diaqnostik tədbirlər apararaq onların texniki təhlili yollarının araşdırılmalı və onun nəticəsində təmir-bərpa işlərinin planı işlənməlidir.

Məlumdur ki [4], [5] kollektor süxurlarının və mayelərinin xüsusiyyətlərindən, habelə geoloji şəraitdən asılı olaraq neft hasilatının artırılması üçün ən təsirli metodların seçilməsi üçün süni intellektdən istifadə perspektivləri və imkanları böyükdür. Eyni zamanda, dördüncü sənaye inqilabının nailiyyətlərinə, böyük sürətlə inkişaf edən rəqəmsal texnologiyalara, müasir diaqnostika üsullarına əsaslanan geniş analitik bazanın yaradılması və ya müntəzəm olaraq yenilənməsi zərurəti daim gündəmdədir.

Müasir rəqəmsal texnologiyaları, eləcə də informasiya-ölşmə və idarəetmə sisteminə daxil olan cihaz və texniki vasitələr neft və qaz yataqlarının işlənməsinə, onların nəzarət layihə tələblərinə, ekoloji təhlükəsizlik normalarına, yerin təkinin qorunması qaydalarına və fövqəladə halların qarşısının alınmasına uyğunluğu təmin edir.

Hazırda quyularının texniki vəziyyətinin diaqnostikasında (həm qazma, həm də istismar zamanı) müxtəlif prinsiplərə əsaslanan üsul və metodlar tətbiq olunurlar. Müasir şəraitdə Azərbaycan Respublikasının neft sektorunda aparılan qazma işləri, eləcə də istismar quyuların işinə nəzarətdə geoloji tətqiqat üsullarından tam şəkildə istifadə olunur. Bu işlər tərəfindən geniş tərkibli karotaj və telemetriya üsullarından istifadə etməklə həyata keçirilir.

Karotaj - geoloji kəsilişdə faydalı qazıntıların (neft, qaz, kömür, müxtəlif filiz və b.) müəyyən edilməsi, quyu kəsilişlərinin öyrənilməsi və başqa geoloji məsələlərin həlli üçün aparılan geofiziki quyu tədqiqatlarıdır.

Quyunun telemetriyası – video qurğunun köməkliyi ilə neft və qaz quyularını daxilinin tədqiqi əməliyyatıdır.

Neft və qaz quyularında hasilatın başlanğıc iki mərhələlərindən sonra (yüngül neftlərin çıxarılması) əhəmiyyətli dərəcədə karbohidrogen ehtiyatı qalır. Sonrakı mərhələlərdə, bərpa və ya neft hasilatının artırılması üsulları, rezervuarda qalan karbohidrogenlərin sabit hissələrinə yönəlmiş kompleks prosedurlar həyata keçirilir. Bu prosedurlar yeni investisiyalar tələb edən yenidənqurma konsepsiyalarını daha az cəlbedici və riskli edir. Tədqiqatlarla müəyyən edilmişdir ki, yaranan şərait quyularda istisma texnologiyalarının pozulması, olara nəzarət mexanizminin mükəmməl olmaması ilə sıx əlaqədardır. Bir çox müəssisələrdə problemin çıxış yolunun İÖİS-nin və rəqəmsal texnologiyalarının tətbiq səviyyəsinin aşağı olmasından görürlər. Son iyirmi ildə əldə olan məlumatların təhlili, süni intellekt (AI) və İoT interneti sahəsindəki irəliləyişlər neft sektorunda

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

mürəkkəb prosesləri optimallaşdırmağa, itki və performans mənbələrini izləməyə və dəyişkənliyə, sarsıntılara və uğursuzluqlara daha təsirli cavab verməyə kömək edir.

2010-cu ildən başlayaraq SOCAR-in böyük neftqazçıxarma idarələrində neft hasilatını artırmaq üçün rəqəmsal texnologiyalardan istifadə potensialını genişlənməkdədir. Bunlarla yanaşı "Azneft" İB-in tərkibinə daxil olan "Neft Daşları", "28 May", "Abşeronneft", "Siyəzənneft", "Bibiheybətneft", N.Nərimanov və Ə.C.Əmirov adına neft-qazçıxarma idarələri, eləcə də neft anbarlarının İstismarı İdarəsi neftin-qazın hasilatı istiqamətində diaqnostika işlərinin nəticəsi olaraq quyularda baş verən qəzalar aşağıdaki kimi sıralan bilər.

Nasos üsulu ilə istismar olunan quyularda.

-neftlə birlikdə böyük miqdarda sərbəst qaz təzahürü yaranması;
-qum faktoru və onun yaratdığı tıxac;
-nasosda, borularında parafin çöküntüləri;
-quyu sütunundakı əyilmələr.

Fontan üsulu ilə istismar olunan quyularda.

-quyuağzında kipləndirmənin pozulması və açıq fəvvarənin baş verməsi;
-qəzaya səbəb ola biləcək pulsasiya rejimi;
-quyunun dibində suyun yığılması və bunun nəticəsində quyu fəvvarəni dayanması;
-boruların daxili səthində və quyuların axın xətlərində qatran, parafin çöküntülərinin əmələ gəlməsi;
-neft hasilatı zamanı borularda qum tıxaclarının əmələ gəlməsi;
-quyuların dibində, borularda, nasoslarda və s. duzların çökməsi.

Sadalanan vəziyyətlərin dəqiqliyi, məlumatların tam və mükəmməlliyi üçün burada informasiya-ölçmə və idarəetmə sistemləri əsas prinsipləri söykənən müxtəlif geofiziki kəşfiyyat üsullarından istifadə olunur.

Şəkil 3-də kabel vasitəsi ilə karotaj əməliyyatının icra sxemi gəstərilmişdir.

Adətən quyunun karotajı zamanı quyunun tam tədqiqinin aparılması, boruların aşınma dərəcəsini təyin edilməsinə imkan verən geofiziki zonddan istifadə etməklə reallaşır və cihazın quruluşundakı sensorların köməkliyi ilə boru divarın sıxlığını, quyudakı temperaturu, təzyiqi və digər parametrləri ölçür.

Karotaj növləri arasında bir neçə fərqli üsulları mövcuddur: elektrik (EK), elektromaqnit (EMK), qamma-karotaj (QK), radioaktiv (RK), akustik (AK), həmçinin termokrotaj (TK), inklinometriya (INK) və digərləri.

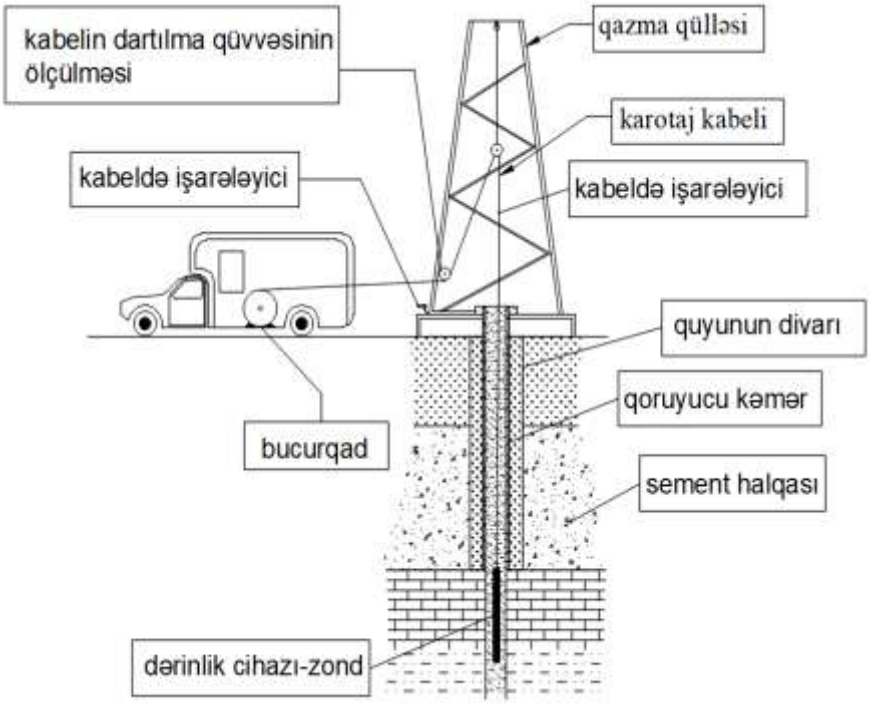
Şəkil 4-də qazılan quyuların dərinlikləri nəzərə alınmaqla onların təsnifatlaşması əks olunmuşdur.

İstismarda olan neft quyuları şaquli, maili və horizontal, dərinliklərinə görə isə dayaz ($h<1000$ m), dərin ($1000 > h < 5000$ m) və çox dərin ($h>5000$ m) olmaqla təsnifatlaşdırılmışdır.

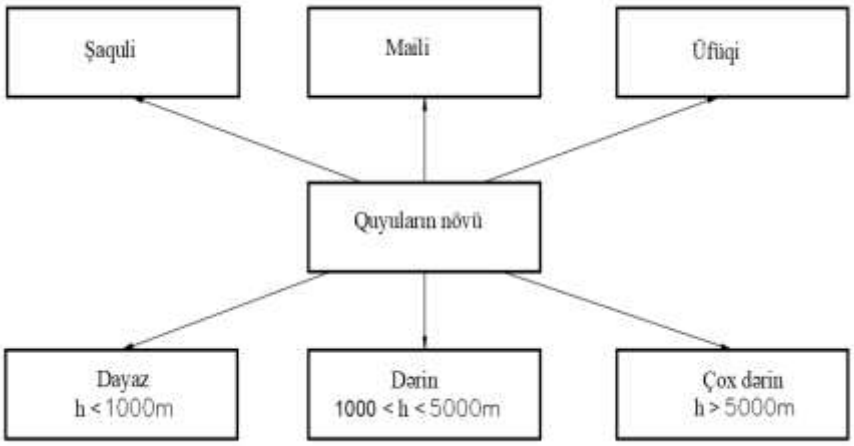
Quyuların texniki diaqnostika prosesində skanedici cihazların (zondların) köməkliyi ilə alınan rəqəmli informasiyaların emalı və bu məqsədlə istifadə olunan proqram vasitələri məlumatların bir mərkəzdə toplanmasına, sistemləşdirilməsinə, eyni zamanda düzgün başa düşülməsində və anlaşılmasına geniş imkanlar yaradır [29, s.68]. Müəlliflər quyu daxili boru kəmərlərinin və sement örtüyünün divarların qalınlığını təyin etmək üçün xüsusi cihazdan istifadə edərək (quyunun en kəsiyi üzrə qamma şüalanma prinsipinə əsaslanan zond) quyudakı məhlulun sıxlığına, kəmərlərdəki korrozion yeyilmə səbəbindən divarın qalınlığını ölçərək, sement qatının rəngli təsvirlərini əldə edərək, onun keyfiyyəti haqqında tam məlumatları informasiya bazasında toplaya bilmişdirlər.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025



Şəkil 3: Karotaj əməliyyatının icra sxemi.



Şəkil 4: Neft və qaz quyularının növləri.

Mədən praktikasından, eləcə də tədqiqat işinin məqsəd və məsələlərinin təhlili nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, istismar quyularda baş verən mürəkkəbləşmələr səbəblərdən (texnoloji parametrlərin dəyişməsi, depresiya, qum təzahürü və s.) müxtəlif növ qəzalar yaranır və onların sonradan aradan qaldırılması böyük məsrəflər (istismar xərclərinin 80-85 %) tələb edir. Eyni zamanda müəyyən edilmişdir ki, qəza səbəbləri subyektiv və obyektiv xarakter daşımaqla 1:3 faiz nisbətində bölünürlər.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

Digər tərəfdən istismar üsulundan asılı olaraq müvafiq avadanlığın quyuya endirilib-qaldırılması prosesi zamanı nasos-kompressor borularının (NKB) qırılması və quyu daxili avadanlıqların işçi nöqtədə oturdulmasında müxtəlif xarakterli qəzalar baş verir.

Quyuların istismarı dövründə tətbiq olunan hasilat üsuldan asılı aşağıda göstərilən qəzalarla rastlaşmaq olur:

-istismar şəraitinin və üsulunun dəyişməsi;

-fontan üsulundan qazliftə və ya mexanikləşdirilmişə keçid zamanı;

-lay məhsulunun tərkibinin dəyişməsi (qum və mexaniki qarışıqların, eləcə də parafin və duz faktorlarının çoxalması) nəticəsində.

Eyni zamanda müəyyən edilmişdir ki, mürəkkəbləşmələrin əsas səbəbləri istismar prosesində boru və avadanlıqlarda toplanan asfalten, parafin, qum və duz çöküntüləri, eləcə də korroziyadır.

Aparılmış ədəbiyyat təhlili və mədən işlərinin nəticələrinin araşdırılması ilə müəyyən edilmişdir ki, bu istiqamətdə çoxsaylı elmi, elmi-praktiki işlərin aparılmasına baxmayaraq, qəzaların aşkarlanması və ləğv edilməsi məsələ öz tam həllini tapmamışdır.

Göründüyü kimi bu rəqəm olduqca böyükdür və bu tip quyulara "ikinci həyat" vermək məqsədi istifadə olunan texnoloji tədbirlərin reallaşdırılması öz növbəsində yeni alət və avadanlıqların yaradılmasını, onların aparıcı xarakteristikalarının yüksəldilməsini, üzunömürlüyünün artırılmasını tələb edir.

Bu baxımdan neft və qaz quyularında baş verən qəzaların xarakterinin öyrənilməsi, geniş təhlilinin aparılması və onların aradan qaldırılma üsullarının, eləcə də alət, avadanlıq və cihaz bazasının innovasion texnologiyaların tətbiqi ilə təkmilləşdirilməsi böyük aktuallıq kəsb edir.

Hazırda quyularda geniş tərkibli təmir-bərpa işləri aparılır. Bu işlər ümumiləşmiş şəkildə 12 istiqamətdə və 66 sayda müxtəlif bölmələrdə qruplaşdırılmışdır [10].

Bununla yanaşı hər il ərzində quyularda müxtəlif səviyyəli cari təmir işləri aparılır. Bu işlərin sırasında istimar quyularındakı nasosların dəyişdirilməsi, qırılmış boru və ştanqların yenilənməsi, quyu sütununun parafin, duz və digər çöküntülərdən təmizlənməsi və s. aiddirlər.

Nəticələr.

Beləliklə, qeyd olunanları nəzərə alaraq, istismar quyularında baş verən qəzalar və onların yaratdıqları mürəkkəbləşmələri aşağıdaki kimi quruplaşdırmaq olar:

-quyuda istifadə olunan boru və ştanqların uzun müddətli istismarı nəticəsində baş verən qəzalar;

-quyudaxili mühərriklərin, qurğuların, cihazların, pakerlərin və kəmərin aşağı hissəsində yerləşən elementlərin yararsızlaşması səbəbindən baş verən qəzalar;

karotaj kabelin və asqı məftilin qırılması ilə baş verən qəzalar;

-baş vermiş qəzaların mürəkkəbləşməsi nəticəsində fəaliyyətini dayandırmış quyuların bərpası zamanı baş verən qəzalar;

-quyu daxilində qeyri-standart avadanlıqların istifadəsi ilə əlaqədar olaraq və kənar əşyaların - bolt, qayka, plaşka, quyuağzında işləyərkən sınan açarların hissələrinin qırılıb düşməsi nəticəsində baş verən qəzalar.

Bəyannamələr

Əlyazma başqa heç bir jurnala və ya konfransa təqdim edilməyib.

Minnətdarlıq

Müəlliflər bu tədqiqatda iştirak edən, öz dəyərli fikirlərini və təcrübələrini bölüşən hər kəsə minnətdarlığını bildirir. Onların əməkdaşlığı və dəstəyi tədqiqat nəticələrinin dərinliyinə və zənginliyinə əhəmiyyətli dərəcədə kömək etmişdir.

Maraqlar münaqişəsi
Müəlliflər tərəfindən potensial maraqların toqquşması barədə məlumat verilməyib.

ƏDƏBİYYAT

1. Allen G.C. Understanding China's AI strategy: Clues to Chinese strategic thinking on artificial intelligence and national security. Washington, DC: Center for a New American Security. 2019, 35 p
2. Əliquliyev R.M., İmamverdiyev Y.N., Abdullayeva F.C. Neft-qaz sənayesi üçün Big data analitikanın Cloud Computing platformasında Analytics-As-A-Service kimi reallaşdırılma imkanlarının tədqiqi // İnformasiya texnologiyaları problemləri, 2016, №1, s. 11-26.
3. Əliquliyev R. M., İmamverdiyev Y.N. Neft-qaz sənayesi üçün konseptual Big data arxitekturası // İnformasiya texnologiyaları problemləri, 2017, №1, səh.3–14.
4. Baikova O.V. Effekty cifrovoj transformacii v neftegazovom komplekse [Effects of Digital Transformation in the Oil and Gas Industry] / O.V. Bajkova, E.O. Gromyko // Vestnik GUU [Bulletin of the State University of Management]. 2021. №6.
5. Kuklina E.A. Cifrovye tekhnologii kak klyuchevoj instrument povysheniya effektivnosti neftegazovoj otrasli Rossii v sovremennyh usloviyah funkcionirovaniya [Digital Technologies as a Key Tool for Improving the Efficiency of the Russian Oil and Gas Industry in Modern Operating Conditions] / E.A. Kuklina, D.N. Semkova // Upravlencheskoe konsul'tirovanie [Management Consulting]. 2020. No.4(136).
6. Guseynov A.G., Guseynov E.A. Puti sovershenstvovaniya innovatsionnoy deyatel'nosti na neftegazodobyvayushchey predpriyatiyakh / SOCAR Proceedings Special Issue No. 2 (2021) 001-007.
7. Kazymov I.N. Povysheniye nadezhnosti ust'yevoy pary shtok-uplotneniye skvazhinnoy nasosnoy ustanovki. Avtoreferat dissertatsii na soiskaniye uchenoy stepeni doktora filosofii po tekhnicheskim naukam. Baku, 2012 24 s.
8. Abasova S.M. Razrabotka metodov povysheniya kachestva i nadezhnosti pogruzhnykh elektrotsentrobezhnykh nasosov. Avtoreferat dissertatsii na soiskaniye uchenoy stepeni doktora filosofii po tekhnicheskim naukam. Baku, 2015 22 s.
9. Bagirova G.S. Uluchsheniye raboty uplotnitel'nykh uzlov gazliftnykh klapanov. Avtoreferat dissertatsii na soiskaniye uchenoy stepeni doktora filosofii po tekhnicheskim naukam. Baku, 2011, 22 s.
10. Basarygin YU.M., Budnikov V.F., Bulatov A.I. Teoriya i praktika preduprezhdeniya oslozhneniy i remonta skvazhin pri ikh stroitel'stve i ekspluatatsii. M.: Nedra, 2004, 446s.
11. Sharma P., Hamedifar H., Brown A., & Green R. The dawn of the new age of the industrial Internet and how it can radically transform the offshore oil and gas industry / Offshore Technology Conference, 2017, 7 p. DOI: 10.4043/27638-MS.
12. Schwab K. The fourth industrial revolution. New York: Crown Business Publishing Group. 2016, 192 p.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

ANALYSIS OF THE NATURE OF FAILURES IN EQUIPMENT AND TECHNICAL MEANS USED IN OIL AND GAS WELLS WITH THE APPLICATION OF INFORMATION-MEASURING AND CONTROL SYSTEMS

Gulnara Feyziyeva[1], Lala Aliyeva[2]
[1]Teacher, gulnara.ehmedova@mail.ru https://orcid.org/0000-0003-1023-2879
[2]Laboratory assistant, lalealiyeva1@bk.ru
[1,2] Azerbaijan State Oil and Industry University, Department of “Industrial machines”.

ABSTRACT

In the process of drilling, as well as in the process of its operation, various complexities (absorption of drilling fluid, the appearance of oil and gas and water manifestations, violation of the stability of the well Wall, tooling and equipment stuck in the well due to breakage and entanglement, etc.) come across. As a result of mining experiments, it was established that the implementation of measures to prevent complexities in Wells and the technological processes that are subsequently spent on their liquidation are technically easy and economically viable. Thus, each complication, being a serious reason for the emergence of other complexities, complicates their elimination, creates the basis for a large amount of material and technical resources, time, energy and labor. The article is devoted to the analysis of the nature of refusals in equipment and technical means applied in oil and gas wells.
Keywords: Oil and gas wells, diagnosis, complications, refusals.

АНАЛИЗ ХАРАКТЕРА ОТКАЗОВ ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИНАХ, С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ

Гульнара Фейзиева[1], Лала Алиева[2]
[1]Преподаватель, gulnara.ehmedova@mail.ru https://orcid.org/0000-0003-1023-2879
[2]Лаборант, lalealiyeva1@bk.ru
[1,2]Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности, кафедра “Промышленные машины”.

РЕЗЮМЕ

В процессе бурения, а также в процессе его эксплуатации возникают различные сложности (поглощение бурового раствора, появление нефтегазовых и водных проявлений, нарушение устойчивости стенки скважины, застревание оснастки и оборудования в скважине из-за поломки и запутывания и т.д.) поперек. В результате горных экспериментов было установлено, что реализация мероприятий по предотвращению сложностей в скважинах и технологические процессы, которые впоследствии затрачиваются на их ликвидацию, технически просты и экономически целесообразны. Таким образом, каждое осложнение, являясь серьезной причиной возникновения других сложностей, затрудняет их устранение, создает основу для большого количества материально-технических ресурсов, времени,

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

энергии и рабочей силы. Статья посвящена анализу характера отказов в оборудовании и технических средствах, применяемых в нефтяных и газовых скважинах.
Ключевые слова: нефтяные и газовые скважины, диагностика, осложнения, отказы.

Publication history

Article received: 05.03.2025
Article accepted: 16.04.2025
Article published online: 30.04.2025

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY
DOI: 10.55858/PROHIS05012025-46
46-52
VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

İSTEHSALATDA PEŞƏ XƏSTƏLİKLƏRİN YARANMA RİSKLƏRİNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ HAQQINDA

Kəramət Abdullayev[1], Etibar Yusifli[2], Pərviz Vəliyev[3], Hamlet Mayılov[4], Sənan Əsgərov[5]
[1]Direktor müavini, k.abdullayev@azdemtteti.az
[2]Laboratoriya müdiri, e.yusifli@azdemtteti.az
[3]t.e.p.f.d., aparıcı elmi işçi, velperviz@yahoo.com
4g.-m.e.f.d, böyük elmi işçi,
[5]Texnik, s.asgarov@azdemtteti.az
[1,2,3,4,5] Azərbaycan Dövlət Əməyin Mühafizəsi və Təhlükəsizlik Texnikası Elmi-Tədqiqat İnstitutu,
[2,3,4,5] Radiasiya, sənayedə gigiyena və sanitariya laboratoriyası.

XÜLASƏ

Peşə xəstəliklərin problemi hər bir zaman aktual olub. "Sigaret istehsalı ise bu sahədə işləyən işçilərin sağlamlığına və iş qabiliyyətinə mənfi təsir göstərən əmək şəraiti ilə səciyyələnir.
Bu problemin tədqiqi məqsədilə "Radiasiya, sənayedə gigiyena və sanitariya laboratoriyası"nın mütəxəssisləri tərəfindən iş yerlərinin attestasiyası zamanı zərərli istehsalat amillərinin ölçmələri aparılmış, alınmış nəticələrə əsasən tütün məmulatları istehsalı işçilərinin əmək şəraitinin yaxşılaşdırılması üzrə tövsiyələr verilmişdir.
Açar sözlər: zərərli istehsalat amilləri, ölçmələr, peşə xəstəlikləri, ecoloji factor.

Mövzunun aktuallığı

Peşə xəstəlikləri - xüsusi qrup xəstəliklər sırasına daxildirlər və əmək fəaliyyəti zamanı təhlükəli insan sağlamlığına mənfi təsir edən amillərin təsiri nəticəsində əmələ gəlir və peşə xəstəlikləri uzun müddət xroniki vəziyyətdə davam edən bir proses kimi özünü göstərir.
Məlumat üçün istehsalatda bir neçə faktorlardan bəzilərini: səs-küy, tozlanma, stres və digərlərini göstərmək olar.
Güclü səs-küy zərərli faktor kimi araşdırma zamanı, eşitmə qabiliyyətinin azalması qeydə alına bilər və bu faktor indivudual olaraq, insan orqanizminin genetik xüsusiyyətindən asılıdır. Bəzi insanlar səs-küyün mülayim dərəcədə olduqda, digərləri isə yüksək səviyyədə olduqda eşitmə qabiliyyətini iş vaxtı itirə bilərlər. Səs-küy faktoru ilə bağlı bir neçə professional xəstəlikləri var (sinir və ürək-damar xəstəlikləri, xora xəstəliyi, eşitmə qabiliyyətinin azalması və s.).
Səs-küy faktor kimi insanın mərkəzi MSS-nə neqativ təsir gösterir və nəticədə olaraq, yorğunluğa beyin qabığının resurslarının azalması və zədələnməsi kimi problemləri meydana cıxara bilər. Səs-küy zamanı insanların diqqətinin azalması, hərəkətlərin koordinasiyası pozulması və nəticədə travmatik hadisələrlə nəticələnə bilər. Ses-küy zamanı hər-hansı təhlükə baş verə bilsə belə vaxtında insan tərəfindən preventiv tədbir görülə bilinmir. Bu isə istehsalatda digər problemlərin əmələ gəlməsinə səbəb ola bilər.
Səs-küyün spesifik və qeyrispesifik təsirləri haqqında məlumatlar var. Əlavə olaraq, demək olar ki, spesifik təsir- eşitmə qabiliyyətinin azalması, orqanların hüceyrəsində destruktiv distrofik dəyişmələrin əmələ gəlməsi və damarların zədələnməsi kimi patoloji prosessləri göstərmək olar.
Qeyrispesifik təsirləri - mərkəzi sinir sisteminə təsiri: epileptoform təsirlər, xora xəstəliyi, ürək əzələsinin infarktı və damarların zədələnməsi kimi nəticələnməsini göstərmək olar.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

Tədqiqatların nəticələr və onların müzakirəsi

Müəssisələrdə işçilər üçün təhlkəsiz və komforrt şərayitin yaradılması əsas elementlərdən biri hesab olunur. Müasir dövrdə müəssisələrdə istehsalat zamanı travmatizm və diğər zərərli faktorların azadılması, o cümlədən komfort iş şərayitin yaradılması böyük aktuallıq kəsb edir. Eyni zamanda zərərli faktorlardan bir kimi müəssisənin işçilərini qorumaq və zərərli faktorların kənarlaşdırılması, eləcə də professional xəstəliklərinin profilaktikası üsüllarını gösrərmək olar.

Qeyd etmək lazımdır ki, zərərli faktorlar professonal xəstəliklərinin yaranmasına, gələcəkdə xroniki formasına çevrilməsi və müalicə prosesinin aparılmasına gətirir. Bu isə həm vaxt itkis, həmdə maddi problemlərin əmələ gətirilməsinə səbəb olur.

Tərəfimizdən Azərbaycanda fəaliyyət göstərən tütün istehsalat müəssisənin birində araşdırmalar aparılmış və iş prosesində bəzi şöbələrində əməkdaşların sağlamlığına zərərli təsir edən faktorlar aşkarlanmışdır. Araşdırmanın nəticələri Cədvəl 1 və 2-də verilmişdir.

Cədvəl 1. Əməkdaşların sağlamlığına zərərli təsir edən faktorlar.

	İş yerləri	Vibrasiya, dB		Qaz, mq/m^3		Toz, mq/m^3		İşıqlanma, LK	
		norma	fakt	norma	fakt	norma	fakt	norma	fakt
1	Nəzarətçi	-	-	-	-	6	13,2	150-500	316
2	Sex rəisi	-	-	-	-	6	13-15	150-300	210
3	Kupajçı,	-	-	-	-	6	13-15	-	-
4	Növbə rəisi	-	-	-	-	6	13-15	150-300	196
5	Texnoloq,	-	-	-	-	6	13-15	-	-
6	Mühəndis mexanik	-	-	-	-	6	13-15	150-500	275
8	Operator	-	-	-	-	6	13-15	50	87
9	Fəhlə	-	-	-	-	6	13-15	300-500	678
10	Xadimə	-	-	-	-	6	13-15	150-300	214
11	Lift operatoru – fəhlə,	101	51,2	-	-	6	-	100	74
12	Texniki departament								
13	Elektronçu-elektrik	-	-	-	-	6	12-14	150	109

Cədvəl 2: Uyğunluğun qiymətləndirilməsi cədvəli.

İş yerləri (peşələr üzrə)	Səs-küy, LA.eqv. dBA		Radiasiya fonu, mkZv/saat		Elektromaqnit şüalandırma mkTL/nTL		Mikroiqlim parametrləri					
							t ^{0}C		%		V_h, m/san	
	norma	fakt	norma	fakt	norma	fakt	norma	fakt	norma	fakt	norma	fakt
Tütün sexi												
Sex rəisi	80	82,0	0,25	0,12-0,15	0,25/25	-	16-27	26-27	70	72-74	0,3	0,16
Kupajçı,	80	71-86	0,25	0,09	0,25/25	-	16-27	26-27	70	72-74	0,3	0,16
Növbə rəisi	80	86,2	0,25	0,12	0,25/25	-	16-27	26-27	70	72-74	0,3	0,16
Texnoloq,	80	61-84	0,25	0,10-0,14	0,25/25	-	16-27	26-27	70	72-74	0,3	0,16

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

Mühəndis mexanik	80	82,9	0,25	0,10-0,13	0,25/25	-	16-27	26-27	70	72-74	0,3	0,16
Operator	80	76-83	0,25	0,11-0,13	0,25/25	-	16-27	26-27	70	72-74	0,3	0,16
Fəhlə	80	73-86	0,25	0,12-0,13	0,25/25	-	16-27	26-27	70	72-74	0,3	0,16
Xadimə	80	72-84	0,25	0,07-0,13	0,25/25	-	16-27	26-27	70	72-74	0,3	0,16
Anbar												

Cədvəllərin təhlilindən göründüyü kimi, tozlama zərərli faktoru ilə bağlı siqaret istehsalat sexində, eləcədə tütün sexində çalışan əməkdaşların (sex reisi, növbəçi, texnoloq, mexanik,operator, xadimə, mühəndis mexanik və elektronçu elektrika) birbaşa təsir edir.

Məlum olduğu kimi, tozlama faktoru əməkdaşların tənəffüs-ağciyər orqanlarının xəstəliklərinə (pnevmoniya, allerqik rinit, bronxial astma və diğərlər fəsadlaşmalara) risk faktoru kimi səbəb ola bilər. Qeyd etmək lazımdır ki, işıqlanma faktoru ilə bağlı lift operaturu fəhlə faktiki olaraq, normadan aşağı şərayitində fəaliyyət göstərir.

Səs-kuy faktorunu nəzərə alaraq, qeyd olunmalıdır ki, tütün sexin əməkdaşları (sex rəisi, növbə rəisi, texnoloq, operator, xadimə) və elektronçu elektrik normadan artıq bir şərayitində fəaliyyət göstərirlər. Bu isə (sinir və ürək-damar xəstəlikləri, xora xəstəliyi, eşitmə qabiliyyətinin azalması və s) risk faktoru kimi səbəb ola bilər.

Eyni zamanda mikroiqlim faktoruda nəzərə alınmalıdır, belə ki, tütün sexinin əməkdaşları (sex rəisi, növbə rəisi, texnoloq, operator, xadimə, kupajçı və mühəndis mexanik) birbaşa rütübətin normadan artıq şərayitində birbaşa fəaliyyət göstərirlər. Rütübət faktoru isə tənəffüs-ağciyər orqanlarının xəstəliklərinə (vərəm, pnevmoniya, bronxial astma və diğərlər fəsadlaşmalara) bir risk faktoru kimi səbəb ola bilər.

Azərbaycan Respublikası Fövqəladə Hallar Nazirliyi Sənayedə İşlərin Təhlükəsiz Görülməsi və Dağ-Mədən Nəzarəti Dövlət Agentliyi Azərbaycan Dövlət Əməyin Mühafizəsi və Təhlükəsizlik Texnikası Elmi-Tədqiqat İnstitutunun mütəxəssisləri tərəfindən Sigaret istehsalı müəssisənin bütün iş yerlərində o cümlədən istehsalat sexlərində və iş zonalarında istehsalat fəaliyyəti, əməyin və istirahətin rejimi, tətbiq edilən fərdi mühafizə vasitələri, istifadə edilən avadanlıq, dəzgah və alətlərlə tanış olmuş və aparılan zərərli istehsalat amillərinin (havada zərərli qazların və fibrogen xüsusiyyətli aerozolların cəmləşməsi, səs-küyün, vibrasiyanın, elektromaqnit şüalanmasının və mikroiqlim parametrlərinin və s.) ölçmələri, zamanı müəyyən edilmişdir:

Öz fəaliyyət istiqamətinə uyğun tütün məmulatlarının istehsalını həyata keçirən, istehsalat zamanı mənfi təsir göstərən zərərli istehsalat amilləri, o cümlədən tütün sexində müxtəlif işlər zamanı yüksək diqqət tələb edən əməyin gərginliyi, iş zonasında havanın tozluluğu, əlverişsiz mikroiqlim şəraiti eləcə də səs-küy, lokal və ümumi vibrasiya və elektromaqnit şüalanması ilə müşayiət olunan müasir-mürəkkəb bir müəssisədir.

Ofis otaqlarında yerləşən iş yerləri mayekristallik videomonitoru olan müasir fərdi kompüterlərlə və noutbuklarla təchiz edilmişdir.

İstifadəçilər monitorla gözləri arasındakı məsafəni öz istklərinə uyğun tənzimləyə bilirlər. Optimal məsafə 0,5 m-dən az olmayaraq və 0,7 m-dən çox olmayaraq hesab olunur.

Mayekristallik videomonitorlar aşağı elektromaqnit şüalanma qabiliyyətinə malik olduqlarına görə iş yerində elektromaqnit sahəsinin sıxlığı 5 Hz-dən—2 kHz-ə qədər olan diapazonda şüalanmanın

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

maksimal göstəriciləri 0,11 mkTl və 2 kHz-dən—400 kHz-ə qədər olan diapazonda isə şüalanma 2 nTl təşkil edir, bu da müvafiq olaraq 0,25 mkTl və 25 nTl buraxıla bilən həddinən olduqca aşağıdır.
İş otaqlarında süni və təbii işıqlandırma mövcuddur, bir çox hallarda kombinə edilir. Süni işıqlandırmada tavan çıraqlarından istifadə olunur ki, bu da iş masalarının səthlərinin ən azı 150 - 300 Lk işıqlanmasını təmin edir (boşalma lampalarda istifadə etməklə). Maksimal qeydə alınan 488 LK.
İş yerlərinin süni işıqlandırmasının keyfiyyətini bütövlükdə qənaətbəxş saymaq olar. Ofis otaqlarında mikroiqlim parametrləri də (temperatur C^0, nisbi rütubət %, havanın hərəkət sürəti m/san) buraxıla bilən həddlər çərçivəsindədir.
Hər bir otaqda iş rejiminin fərdi idarəetməsi olan soyutma və istilik sistemi quraşdırılmışdır. Bunun sayəsində işçi personal üçün normalara uyğun, komfortlu mikroiqlim parametrlərinin (temperatur, nisbi rütubət və havanın hərəkət sürəti) təyin edilməsi mümkündür.
Bütün iş yerləri Beynəlxalq Standartların gigiyenik tələblərinə tələblərinə uyğun təşkil edilmişdir.
Ofis otaqlarında səs-küy və vibrasiya mənbəyi olan heç bir avadanlıq yoxdur. Buna görə də otaqlarda səs-küyün səviyyəsi ofis otaqları üçün buraxıla bilən həddə müvafiq olaraq 50-60 dBA olduğu halda 58 dBA səviyyəsini aşmır və bütün göstəricilər sanitar normaların tələblərinə uyğundur və optimal hesab olunur.
Təbii radiasiya fonu da buraxıla bilən hədd daxilindədir (maksimal 0,16 mk/Zv).
Digər zərərli amillər: - toz, infrasəs və ultrasəs mənbələri aşkar edilməmişdir.
Ofis işçiləri əməyin ağırlıq kateqoriyasına görə "Yüngül fiziki işlər- Ia və Ib"- kateqoriyasına aid edilirlər.
Yuxarıda qeyd edilənləri nəzərə alaraq bütün rəhbər, idarəetmə və inzibati personalın əmək şəraitinin sinfi "OPTİMAL" (1-ci sinif)-ə aid edilir.
İstehsalat sexlərində və istehsalat sahələrində (Siqaret istehsalı, Tütün sexi və s.) xüsusiyyətinə görə müxtəlif zərərli istehsalat amilləri mövcuddur. İşin daha böyük həcmini siqaret istehsalı və tütün emalı işləri təşkil edir. Bu işlər zamanı iş yerinin havasına zərərli toz xaric olur. Əlavə olaraq, yüksək nəmişliyi də qeyd etmək lazımdır.
Havada zərərli toz və aerozolların cəmləşmələrini aradan qaldırılması üçün ümümi sorma-vurma ventilyasiya sistemi mövcuddur.
Ən çox müşahidə edilən zərərli istehsalat amili kimi bəzi iş yerlərində buraxıla bilən həddən 80 dBA səviyyəsini aşan səs-küyü qeyd etmək lazımdır. Yüksək zərbli - impulslu səs-küy müşaiyət olunmur.
Eşitmə qabiliyyətini qorumaq üçün akkustik effektivliyi yüksək olan səs əleyhinə qulaqlıqlardan istifadə etmək lazımdır. Ekvivalent səs-küy–də ən çoxu 86-87-dBA həddində qeydə alınmışdır.
Ümumi və lokal vibrasiya mövcuddur. Belə ki, ümumi vibrasiya nəqliyyat vasitələrinin o cümlədən avtokar sürücülərinin, lokal vibrasiya isə işçinin çəkic, cilalama aləti və s. əl alətləri ilə iş zamanı əllərinə təsir göstərir.
Vibrasiya səviyyələri həm ümumi həm də lokal buraxıla bilən həddən aşağı qeydə alınmışdır.
Mikroiqlim parametrləri (temperatur, nisbi rütubət, havanın hərəkət sürəti) ölçmələr aparılan zaman bütün iş yerlərində müəyyən olunmuş sanitar normalar daxilində olmuşdur. Təbii radiasiya fonu buraxıla bilən hədd 0,25 mkZv/saat olduğu halda 0,16 mkZv/saat qeydə alınmışdır. Demək olar ki, bütün işçilər xüsusi geyim, respirator və səsə qarşı qulaqlıqlar kimi fərdi mühafizə vasitələri ilə təchiz edilmişlər.
Beləliklə, bir sıra işçilər əməyin ağırlıq kateqoriyası "Orta-II a" və "Orta-II b" nəzərə alınmaqla 3-cü zərərli və təhlükəli sinifin 3.1-ci və 3.2-ci dərəcəsinə aid edilirlər.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinin 137№-li 22 avqust 2002-ci il tarixli qərarına uyğun olaraq müəssisə rəhbərliyi attestasiya komissiyasının qərarına və həmkarlar təşkilatı ilə razılaşdırmaya əsaslanaraq 3.1 və 3.2 zərərlilik sinfinə aid edilən işçilər aylıq əmək haqqlarına 12% əlavələrin müəyyən edilməsi hüququna malikdirlər.

Nəticələr

Zərərli istehsalat amillərinin parametrlərinin nəticələrini nəzərə alaraq aşağıdakı nəticə və tövsiyyələt təklif edilir:

1. Kompüter arxasında çoxsaatlı iş vaxtını nəzərə alaraq, videodispley texnikası, kompüterlə işləyərkən 8 saatlıq iş günü ərzində işləmə vaxtı 4 saatdan çox olmamalıdır.

1.1 "Kompüterlərə xidmət edən heyətlərin əmək mühafizəsi üzrə TƏLİMATLAR"-ın 3.7-ci bəndinə əsasən (Azərbaycan Respublikası Əmək və Əhalinin Sosial Müdafiəsi Nazirliyinin 12.12.1998-ci il tarixli) əsas fasilədən başqa, personal hər saatdan bir on dəqiqəlik fasilə etməlidirlər, ancaq 2 saatdan sonra isə 15 dəqiqə fasilə etməlidirlər.

2. Siqaret maşınlarının təhlükəsizlik sistemləri və fırlanan hissələrinin qapaqları daim işlək vəziyyətdə olmalıdır. İstehsalatda bədbəxt hadisələrin qarşısını almaq üçün maşınların təhlükəsizlik sistemləri mütləq şəkildə nəzarətdə saxlanılmalıdır.

3. Yüksək səs-küylü zonalarda (Diqqət! Səs-küy!) və "Qulaqlıqdan istifadə et" nişanını asmaq və fərdi mühafizə vasitələri olmadan bu zonalarda işlərə yol verməmək lazımdır.

3.1 Eşitmə qabiliyyətini qorumaq üçün akkustik effektivliyi 25 dBA-dan yüksək olan səs əleyhinə qulaqlıqlardan istifadə etmək lazımdır.

3.2 İş prosesi zamanı, yerinə yetirilən əməliyyatdan asılı olaraq fərdi mühafizə vasitələrinin tətbiq edilməsi daim nəzarətdə saxlanılsın.

4. Fırlanan hissəli olan avadanlıqlarda müxtəlif işlər zamanı qoruyucu gözlüklərdən eləcə də, Tütün sexində mütləq şəkildə toza qarşı respiratorlardan istifadə edilməlidir.

5. Azərbaycan Respublikası Əmək Məcəlləsi (Maddə 233. Soyuq və isti havalar şəraitində fasilələr və işin dayandırılması) ilə müəyyən olunmuş qaydada İlin soyuq vaxtlarında çalışan işçilərin iqlim parametrlərini buraxıla bilən hədd daxilində saxlanılması üçün aşağıdakılar nəzərə alınsın:

- İşçilər aşağı temperatur və şiddətli külək şəraitində açıq havada, habelə ilin soyuq vaxtlarında qızdırılmayan qapalı binalarda işləyərkən onlara qızınmaq üçün fasilələr verilir və ya iş dayandırılır.
- İşçilər havanın temperaturu azı 41 dərəcə Selsidən çox olan isti və açıq şəraitli iş yerlərində və ya ilin soyuq vaxtında, temperaturu müsbət 14 dərəcə Selsidən aşağı olan örtülü, lakin isidilməyən binalarda işləyərkən onlara bu maddə ilə müəyyən olunmuş qaydada fasilələr verilir və iş dayandırılır.
- İşlərin dayandırılması və isinmək üçün fasilələr verilməsi, habelə bu fasilələrin sayının və müddətinin müəyyən edilməsi işəgötürənlə həmkarlar ittifaqları təşkilatının birgə qərarı ilə həyata keçirilir (tövsiyə olunan hər iki saatdan bir 15 dəqiqə)

6. Müəssisə rəhbərliyi Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinin 137№-li 22 avqust 2002-ci il tarixli qərarına və attestasiya komissiyasının qərarına əsaslanaraq və həmkarlar təşkilatı ilə razılaşdırma əsasında zərərli iş şəraitində çalışan işçilərin əmək haqqlarına 12% əlavələr edə bilər.

Bəyannamələr

Əlyazma başqa heç bir jurnala və ya konfransa təqdim edilməyib.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

Minnətdarlıq
Müəlliflər bu tədqiqatda iştirak edən, öz dəyərli fikirlərini və təcrübələrini bölüşən hər kəsə minnətdarlığını bildirir. Onların əməkdaşlığı və dəstəyi tədqiqat nəticələrinin dərinliyinə və zənginliyinə əhəmiyyətli dərəcədə kömək etmişdir.

Maraqlar münaqişəsi
Müəlliflər tərəfindən potensial maraqların toqquşması barədə məlumat verilməyib.

ƏDƏBİYYAT

1. Vebb Dzh., Bogolepov I.. Bor'ba s shumom v promyshlennosti. Profilakticheskoye snizheniye i kontrol' promyshlennogo shuma v Anglii. L.. Mashinostroyeniye. 1981. 311 s.
2. Rusak O.N. Spravochnik po okhrane truda. L. Mashinostroyeniye. 1989. 540 s.
3. Abdullayev K., Yusifli E, Valiyev P., Mayylov KH., Askerov S., Issledovaniye usloviy truda v Keramikada türkiyetatda. tom 02 vypusk 01.2024 ISSN:2806-3678(pechatnaya versiya): ISSN:2806-366X (onlayn) DOI:10.55858/PROHIS.

ON ASSESSING THE RISKS OF OCCUPATIONAL DISEASES IN PRODUCTION

Keramat Abdullayev[1], Etibar Yusifli[2], Parviz Valiyev[3], Hamlet Mayilov[4], Sanan Asgarov[5]
[1]Deputy director, k.abdullayev@azdemtteti.az
[2]Head of laboratory, e.yusifli@azdemtteti.az
[3] t.e.p.f.d., leading researcher, velperviz@yahoo.com
[4] g.- m.e.f.d, Sr. scientific worker,
[5]Technician, s.asgarov@azdemtteti.az
[1,2,3,4,5] Azerbaijan State Scientific-Research Institute of Labor Protection and Safety Engineering,
[2,3,4,5] Laboratory for Radiation, industrial hygiene and sanitation.

ABSTRACT

The problem of occupational diseases has been and is relevant, both in the past and at present. This article indicates harmful factors during the production activities of the enterprise for the production of cigarettes on the health of workers.
Detailed data are provided during the audit of working conditions by employees of the laboratory "Radiation, Sanitation and Hygiene in Production" for the production of cigarettes in the Republic of Azerbaijan, as well as possible risks of exposure to harmful factors on the occurrence of relevant occupational diseases among workers of this enterprise.
Keywords: harmful risks, factors, occupational diseases, stress, environmental factors.

ОБ ОЦЕНКЕ РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Карамат Абдуллаев[1], Этибар Юсифли[2], Парвиз Велиев[3], Гамлет Майилов[4], Санан Аскеров[5]

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

[1]Заместитель директора, k.abdullayev@azdemtteti.az
[2]Заведующий лабораторией, e.yusifli@azdemtteti.az
[3] д.ф.м.н., ведущий научный сотрудник, velperviz@yahoo.com
[4]Старший научный сотрудник,
[5]Техник, s.asgarov@azdemtteti.az,
[1,2,3,4,5] Азербайджанский Государственный научно-исследовательский институт охраны труда и техники безопасности,
[2,3,4,5] Лаборатория Радиации, промышленной гигиены и санитарии.

РЕЗЮМЕ

Проблема профессиональных заболеваний была и есть актуальной, как в прошлом, так и в настоящее время. В данной статье указано влияние вредоносных факторов производственной деятельности предприятия по производству сигарет на состояние здоровья работников.

В статье приведены данные, полученные по результатам аудита, проведенного сотрудниками лаборатории на предприятии по производству сигарет в Азербайджанской Республике, а также указаны возможные риски воздействия вредоносных факторов на возникновения соответсвующих профессиональных заболеваний у работников данного предприятия. Были даны соотвестсвующие рекомендации по решению данной проблемы.

Ключевые слова: вредоносные риски, факторы, профессиональные заболевания, стресс, экологические факторы.

Publication history

Article received: 05.03.2025
Article accepted: 16.04.2025
Article published online: 30.04.2025

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY
DOI: 10.55858/PROHIS05012025-53
53-57
VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

ОЦЕНКА КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ НЕФТЕПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ В МОРСКИХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Яшар Гасанов
к.т.н., Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности, декан,
hasanov.yashar@gmail.com

РЕЗЮМЕ

Газонефтепромысловое оборудование и сооружения в условиях эксплуатации подвергаются воздействиям атмосферно-климатических факторов, а также среды, в которой они работают. Для обеспечения надежности и долговечности оборудования необходимо учесть их коррозионные характеристики, особенно поверхностей контактирующи с агрессивной средой
Настоящая работа посвящена исследованию коррозионной стойкости металлов в нефтях и водонефтяных эмульсиях.
Ключевые слова: газонефтепромысловое оборудование, коррозионная среда, противокоррозионная защита, нефть, водяная фаза в составе нефтяной эмульсии, потеря массы, содержание минеральных солей, сера, степень кислотности.

Введение

Анализ условий эксплуатации газонефтепромыслового оборудования и сооружений показал, что характерным для газонефтепромыслового оборудования (ГНПО) является специфичность воздействующих на их контактные поверхности агрессивных сред. Создание и эксплуатация ГНПО невозможны без учета данных о коррозионных характеристиках, методах и средствах противокоррозионной защиты. Следовательно, на всех этапах создания конструкции ГНПО, включая работы, связанные с проектированием, изготовлением и их эксплуатацией необходимо наряду с другими факторами учитывать степень агрессивности среды.
Настоящая работа посвящена исследованию коррозионной стойкости металлов в нефтях и водонефтяных эмульсиях.
Известно[1], что нефть представляет собой, в основном, смесь углеводородов различного состава. Свойства этих нефтей во многом зависят от химической природы и количественного соотношения основных ее составляющих.
На рис.1 приводятся результаты испытаний по оценке коррозионной стойкости металлических образцов, выдержанных в нефти и водонефтяной эмульсии с различным содержанием воды в течение одного года. Как видно из рис.1 образцы, погруженные в нефть в первые шесть месяцев, проявляют максимальную стойкость. В период последующих месяцев в испытуемых образцах начались наблюдаться очаги коррозии. Наибольшая потеря массы (Δm) образцов в нефтяной среде равнялась 0,186 кг/м^2. Однако с появлением водяной фазы в составе нефтяной эмульсии коррозионная активность среды возрастает.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

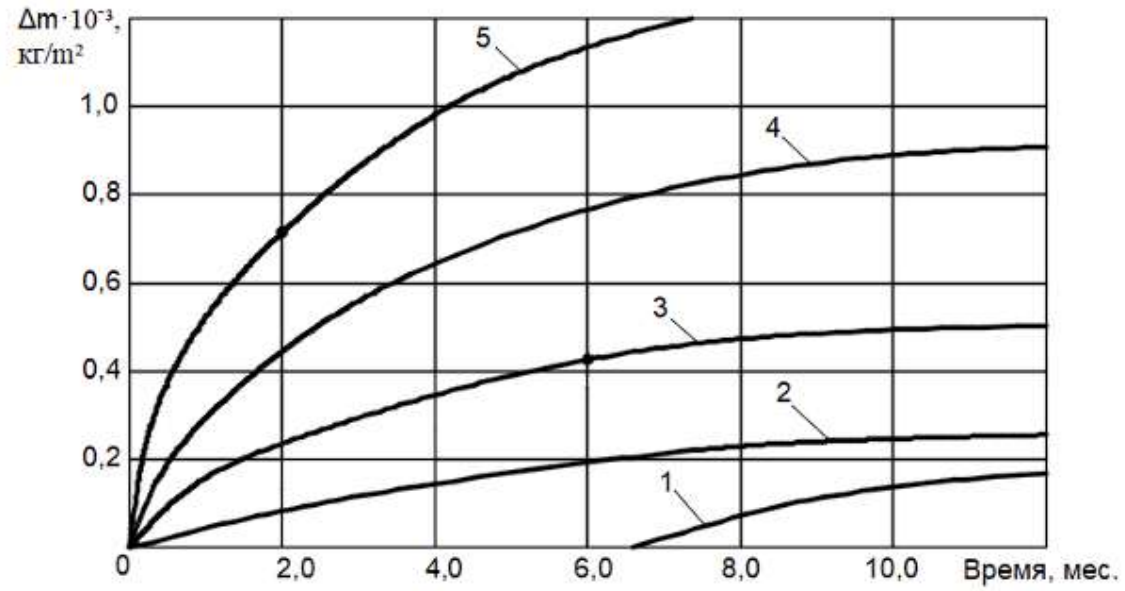


Рисунок 1: Коррозия образцов из стали 3, находящихся в среде: 1 - чистая нефть; 2 - нефть + 20% вод; 3 - нефть + 40% вод; 4 - нефть + 60% вод; 5 - нефть + 80% вод.

Как видно из рис.1, если при 20%-ном содержании воды в составе нефтяной эмульсии потери массы в образцах достигает 0,268 кг/м^2, то с увеличением содержания воды до 60% этот показатель составляет 0,92 кг/м^2. А при 80%-ном содержании воды потеря массы превышает уровень 1,20 кг/м^2.

На рис.2 представлены зависимости потери массы образцов от степени минерализации среды, количества серы в ней, а также степени ее кислотности.

Наиболее значительное влияние на потери массы оказывает содержание серы в составе нефти. При содержании серы в пределах от 0,2 до 0,35% потеря массы образцов из стали 3 составила соответственно от 0,195 до 0,880 кг/м^2. Однако при изменении кислотности в пределах (0,5-3,0) мг КОН/100 мл и содержания минеральных солей (20-130) мг/л показатель коррозии изменялся соответственно (0,145-0,755) и (0,033-0,421) кг/м^2. Как показали результаты исследований по трем выбранным нами показателям, минерализация среды оказывает наименьшее влияние на процесс протекания коррозии. Это объясняется тем, что по мере возрастания минерализации среды уменьшается растворимость кислорода в воде, а также снижением скорости процесса разряда молекул кислорода за счет уменьшения электрохимической активной площади металла из-за конкурирующей адсорбции ионов хлора, брома и йода в условиях высокой минерализации сточных вод [2,3].

Наземные оборудование и сооружения постоянно подвергаются воздействию атмосферно-климатических факторов и среды, в которой они эксплуатируются.

степень кислотности, мг КОН/100 мл

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

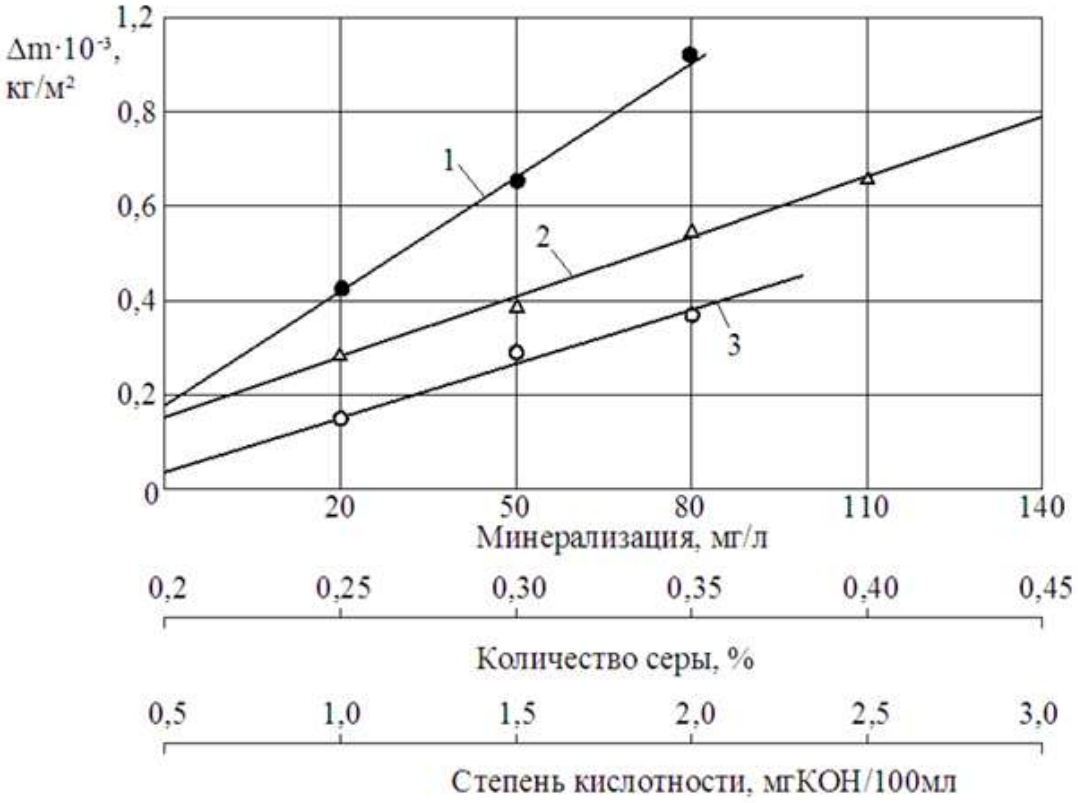


Рис. 2. Изменение степени коррозии стали от содержания серы (1), кислотности (2) и минерализации (3).

Характер этих воздействий во многом определяется сезонными изменениями природы и свойствами среды эксплуатации. Однако внутренние поверхности оборудования и сооружений, контактирующие с агрессивными средами (нефть, нефтяная эмульсия, газоконденсат и др.) работают в переменном режиме. В зависимости от частоты сбора продукции, ее транспортировки на определенное расстояние или же вынужденных простоев внутренние поверхности воспринимают циклические воздействия среды, то есть поверхность ″смачивается″ или ″отдыхает″.
Результаты исследований по оценке частоты контактов агрессивной среды с металлической поверхностью приведены в табл.1.

Таблица 1: Зависимость потери массы от частоты контактов с агрессивной средой.

Срок испытаний, сут.	Частота погружений	Интервал погружений	Потеря массы образцов, кг/м^2

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

180 дней	1	180	0,440	-	-	-	-
	2	90	0,385	0,460	-	-	-
	3	60	0,360	0,395	0,488	-	-
	6	30	0,346	0,420	0,498	0,510	-
	12	15	0,335	0,486	0,520	0,540	0,558

Как видно из табл.1, с увеличением частоты контактов металлических образцов с агрессивной средой показатель коррозии увеличивается. Если у образцов, единожды погруженных и выдержанных в водонефтяной эмульсии (при соотношении 40% вода и 60% нефть) в течении 180 дней, потеря массы составляет 0,440 кг/м^2, то для образцов три, четыре и пять раз погруженных за это период, потеря массы составляет соответственно 0,488; 0,510 и 0,558 кг/м^2.

Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что:

-увеличение соотношения воды в нефтяной эмульсии способствует ускорению коррозии;

-из числа агрессивных агентов в составе нефтей значительное влияние на потерю массы металла оказывает содержание серы, а степень минерализации среды оказывает сравнительно наименьшее влияние на процесс протекания коррозии;

-с увеличением частоты контактов металлических образцов с агрессивной средой коррозия возрастает.

Декларации

Рукопись не была представлена в какой-либо другой журнал или на конференцию.

Признательность

Автор выражает признательность всем, кто принял участие в этом исследовании, поделившись своими бесценными знаниями и опытом. Их поддержка и сотрудничество в значительной степени способствовали глубине и богатству результатов исследований.

Конфликт интересов

Информации о конфликте интересов нет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Mirzadzhanzade A.KH. Tekhnologiya i tekhnika dobychi nefti M.: Nedra, 1986. – 271 s.
2. Babayev S.G. Nadezhnost' neftepromyslovogo oborudovaniya. M.: Nedra, 1987, 264 s.
3. Babayev S.G., Gabibov I.A. Povysheniye sroka sluzhby detaley neftepromyslovogo oborudovaniya s pomoshch'yu zashchity poverkhnostey ot vozdeystviya agressivnykh sred polimernymi pokrytiyami. //Ekspress-informatsiya. Ser. ″Zashchity ot korrozii i okhrana okruzhayushchey sredy″. M.: VNIIOENG, vyp. 10, 1991, s. 8-12.

ASSESSMENT OF CORROSION RESISTANCE OF OILFIELD EQUIPMENT IN MARINE OPERATING CONDITIONS

Yashar Hasanov

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

PhD, Azerbaijan State Oil and Industry University, dean, hasanov.yashar@gmail.com

ABSTRACT

The gas and oilfield equipment and constructions under operating conditions are affected by atmospheric and climatic factors. For ensuring reliability and durability of these of equipment it is necessary to consider their corrosion characteristics, especially surfaces contacting to hostile environment
The real work it is devoted to research of corrosion resistance of metals in the oil and water oil emulsions.
Keywords: the gas and oilfield equipment, the corrosion environment, anticorrosive protection, oil, a water phase as a part of an oil emulsion, loss of weight, content of mineral salts, is gray, acidity degree.

DƏNİZ ŞƏRAİTİNDƏ İSTİSMAR OLUNAN NEFTMƏDƏN AVADANLIQLARININ KORROZİYAYA DAVAMLILIĞININ QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Yaşar Həsənov
PhD, Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin dekanı, yashar@gmail.com

XÜLASƏ

Əməliyyat şəraitində qaz və neft mədən avadanlıqları və konstruksiyaları atmosfer və iqlim amillərinə məruz qalır. Bu avadanlığın etibarlılığını və davamlılığını təmin etmək üçün onun korroziya xüsusiyyətlərini, xüsusən də aqressiv mühitlə təmasda olan səthləri nəzərə almaq lazımdır Bu iş metalların yağ və su-neft emulsiyalarında korroziyaya davamlılığının öyrənilməsinə həsr edilmişdir.
Açar sözlər: qaz və neft mədən avadanlıqları, korroziya mühiti, korroziyaya qarşı qorunma, neft, neft emulsiyasının tərkibindəki su fazası, kütlə itkisi, mineral duzların tərkibi, kükürd, turşuluq dərəcəsi.

Publication history

Article received: 01.04.2025
Article accepted: 16.04.2025
Article published online: 30.04.2025

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY
DOI: 10.55858/PROHIS05012025-58
58-71
VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

GƏRGİNLİYİN PROQNOZLAŞDIRILMASI ÜZRƏ İNTELLEKTUAL SİSTEMLƏR VASİTƏSİLƏ NƏQLİYYAT İNFRASTRUKTURUNUN İŞİNİN OPTİMALLAŞDIRILMASI

Gündüz Abbasov[1], Əmir Mustafayev[2], Rəşad Orucov[3]
[1]Naxçıvan Dövlət Universiteti, "Nəqliyyat qurğuları kafedrası", dissertant, gunduzabbasov@outlook.com
[2]t.e.n., dosent, mustafaev-1959@mail.ru,
[3]dissertant, orujov887@gmail.com,
[2,3] Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti.

XÜLASƏ

Hər keçən gün Azərbaycanda elektron gələcək daha da yaxınlaşır və bu gələcək artıq bu gün bizim gündəlik həyatımızın bir hissəsinə çevrilməkdədir. Biz ölkənin nəqliyyat infrastrukturunu köklü şəkildə dəyişə biləcək innovativ texnologiyaların sürətlə tətbiqinin şahidi oluruq. Bu sahədə ən perspektivli və genişmiqyaslı inkişaf istiqamətlərindən biri pilotsuz nəqliyyat vasitələridir — bu texnologiya nəinki hərəkət rahatlığını artırmağa, həm də yollarda təhlükəsizliyi əhəmiyyətli dərəcədə yüksəltməyə qadirdir. Pilotsuz avtomobillərin inkişafı bir sıra əlaqəli sahələr üçün geniş imkanlar açır: avtomobillərin avtomatik öyrənmə qabiliyyəti, bir-birilə qarşılıqlı əlaqə qurması, yol obyektlərini tanıması, məkan oriyentasiyası, internetə qoşulması və əvvəllər yalnız sürücünün edə bildiyi bir çox digər funksiyaları yerinə yetirməsi. Lakin insan sürücüdən fərqli olaraq, pilotsuz nəqliyyat vasitəsi heç vaxt sükan arxasına sərxoş vəziyyətdə oturmayacaq, sürət həddini aşmayacaq, qaydaları pozmayacaq və digər hərəkət iştirakçılarının həyatını riskə atmayacaq. Sürət hərəkəti yol-nəqliyyat hadisələrinin əsas risk amilidir. Beynəlxalq statistikaya əsasən, orta sürətin 1 km/saat azalması ölümcül qəzaların sayını 4–5% azaldır. Bakı və digər iri şəhərlərdə sıx yol hərəkətini nəzərə alaraq, avtomatik sürət məhdudiyyəti olan pilotsuz nəqliyyat vasitələrinin tətbiqi hər il yüzlərlə insanın həyatını xilas edə və piyadalar üçün təhlükəni azalda bilər. Bundan əlavə, pilotsuz nəqliyyat fövqəladə hallara reaksiya sisteminin də vacib elementi ola bilər. Qəza baş verən avtomobillər hadisənin koordinatlarını avtomatik olaraq ötürə və xilasetmə xidmətlərini çağıra biləcək, bu isə xüsusilə ucqar bölgələr və yol infrastrukturunun zəif inkişaf etdiyi ərazilər üçün çox önəmlidir. Bu cür imkanlar zərərçəkənlərin xəstəxanaya daha tez çatdırılmasına və onların sağ qalmaq şansının artmasına şərait yaradacaq.

Açar sözlər: Gərginliyin proqnozlaşdırılması, intellektual proqnozlaşdırıcı sistemlər, intellektual hərəkət idarəetməsi, instansiyalararası koordinasiya.

Giriş

Son illərdə Azərbaycan da bir çox ölkələr kimi avtonəqliyyat vasitələrinin sürətli artımı ilə qarşılaşır. Bu artım xüsusilə Bakı, Gəncə və Sumqayıt kimi iri şəhərlərdə müşahidə olunur. Avtomobillərin sayının artması həm fərdi istifadəçilər, həm də taksi xidmətləri, yük və kommersiya daşımaları hesabına baş verir. Bu, şəhər yol şəbəkəsinin həddindən artıq yüklənməsinə, nəqliyyat axınlarının yavaşlamasına, pik saatlarda hərəkət sürətinin 20–30 km/saatadək enməsinə, eləcə də səfərlərə sərf olunan vaxtın kəskin artmasına səbəb olur. Nəticə etibarilə, qəza riski artır, atmosferə buraxılan zərərli maddələrin həcmi yüksəlir və şəhər mobilliyinin ümumi rahatlığı azalır.Azərbaycanın iri şəhərlərində nəqliyyatın idarə olunmasında ən kəskin problemlərdən biri də tənzimlənən

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

yolayrıcılardır. Bu nöqtələr nəqliyyat axınlarının cəmləşdiyi və tıxacların yarandığı yerlərə çevrilir. Pik saatlarda uzun növbələr əmələ gəlir, hərəkət qırıq-qırıq və səmərəsiz olur, xüsusilə də adaptiv olmayan svetoforların tətbiq olunduğu kəsişmələrdə. Sürücülər vaxt itirir, sərnişinlər təyinat məntəqəsinə gecikir, nəqliyyat vasitələrinin sıx toplaşdığı ərazilərdə isə tez-tez qəza halları baş verir. Bundan əlavə, motorlar işlək vəziyyətdə nəqliyyat axınını gözlədikcə havanın çirklənməsi artır, bu isə xüsusilə sıx məskunlaşmış ərazilərdə ekoloji vəziyyətə mənfi təsir göstərir. Bütün bu hallar kəsişmələrin idarəetmə prinsiplərinin yenidən nəzərdən keçirilməsi və modernləşdirilməsinin zəruriliyini göstərir.

İnfrastrukturun inkişafı istiqamətindəki səylərə baxmayaraq, Azərbaycanın əksər şəhərlərində nəqliyyat axınlarını idarə etmək üçün müasir intellektual sistemlər hələ də tam tətbiq olunmayıb. Mövcud svetoforlar əvvəlcədən proqramlaşdırılmış sabit dövrlərlə işləyir, yəni real yol şəraitinə uyğunlaşmır. Bu o deməkdir ki, hətta yolda nəqliyyat olmadığı hallarda belə, svetofor qırmızı işığı saxlaya bilər və nəticədə süni tıxaclar yaranır. Belə elastik olmayan idarəetmə sistemi ümumi yol şəbəkəsinin səmərəliliyini azaldır, yanacaq israfına, artıq vaxt itkisinə və ətraf mühitə əlavə yükün düşməsinə səbəb olur. Bu səbəbdən intellektual nəqliyyat idarəetmə üsullarına keçid obyektiv zərurətə çevrilmişdir.

İntellektual nəqliyyat sistemlərinin (ITS) Azərbaycanın nəqliyyat infrastrukturuna, xüsusilə Bakı şəhərinə inteqrasiyası strateji əhəmiyyət daşıyır. Belə texnologiyalar real vaxt rejimində nəqliyyat vasitələrinin hərəkətini süni peyk naviqasiyası (GPS/GLONASS), ultrasəs və infraqırmızı sensorlar, nəqliyyat axınını ölçən sayğaclar vasitəsilə izləməyə imkan verir. Bu məlumatlar əsasında aşağıdakılar mümkün olur:

- svetoforların işini nəqliyyat sıxlığına uyğun avtomatik tənzimləmək;
- yol şəbəkəsinin yükünü azaltmaq və nəqliyyat axınlarını yenidən bölüşdürmək;
- qəza vəziyyətlərini qabaqlayıcı şəkildə müəyyən edib qarşısını almaq;
- kəsişmələrin və əsas yolların ötürücülük qabiliyyətini artırmaq;
- CO_2 tullantılarını azaltmaq və yanacağa qənaət etmək;
- həmçinin şəhərdaxili hərəkətin sürətini və proqnozlaşdırıla bilməsini artırmaq.

Bu kimi həllər artıq bir çox "ağıllı şəhərlər"də uğurla tətbiq olunur — və Azərbaycan da bu beynəlxalq təcrübədən səmərəli şəkildə faydalana bilər. [1, s. 1-5]

Tədqiqatın metodologiyası

Əhalinin artımı, intensiv şəhərsalma və avtomobillərin sayının sürətlə artması ilə əlaqədar müasir şəhərlər dayanıqlı inkişaf üçün görünməmiş çağırışlarla qarşılaşır. Bu proseslər hər nə qədər tərəqqinin əlamətləri olsa da, nəqliyyat infrastrukturuna ciddi təzyiq yaradır, tıxaclara, yol şəbəkəsinin buraxılış qabiliyyətinin azalmasına və ekoloji yükün artmasına səbəb olur. Havanın çirklənməsi, istixana qazlarının emissiyasının artması, yol-nəqliyyat hadisələrinin riskinin yüksəlməsi və yanacaq sərfiyyatının çoxalması balanslaşdırılmamış mobilliyin birbaşa nəticələridir. Bütün bunlar onu göstərir ki, keçmiş əsrlərin prinsiplərinə əsaslanan ənənəvi nəqliyyat modelləri artıq dayanıqlı deyil. Müasir, çoxlaylı, sosial və ekoloji baxımdan həssas şəhər məkanının tələblərini ödəyə bilmir. Yeni reallıqlarda sadəcə nəqliyyatın modernləşdirilməsi kifayət etmir — burada söhbət ağıllı, əlaqələndirilmiş və ekoloji cəhətdən məsuliyyətli idarəetmə sistemlərinə keçiddən gedir.

Bu kontekstdə İntellektual Nəqliyyat Sistemləri sadəcə texnoloji yenilik deyil, gündəlik nəqliyyat reallığına innovasiyaları inteqrasiya edə bilən kompleks bir mexanizmdir. Onların rolu sadəcə avtomatlaşdırmadan ibarət deyil — İNS mobilliyin təşkili üçün yeni prinsiplər formalaşdırır:

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

səmərəliliklə yanaşı ekoloji, sosial və təhlükəsizlik aspektlərini də nəzərə alır. Bu sistemlər yol hərəkətinin ağıllı idarə olunmasından, avtomatik işıqfor tənzimlənməsindən tutmuş nəqliyyat axınlarının qabaqcadan analizinə və ağıllı şəhər infrastrukturuna inteqrasiyaya qədər geniş texnoloji həlləri əhatə edir.

Ekoloji baxımdan İNS istixana qazlarının və hava çirkləndiricilərinin azaldılmasına kömək edir. Bu isə marşrutların optimallaşdırılması, yolda sərf olunan zamanın azaldılması və tıxacların qarşısının alınması ilə mümkün olur. Bundan əlavə, rəqəmsal platformalar yaşıl nəqliyyatın inkişafına təkan verə bilər — məsələn, elektrobuslar, velosiped paylaşım sistemləri və karşerinqlə inteqrasiya sayəsində. Tıxacların proqnozlaşdırılması və qarşısının alınması zərərli emissiyaların səviyyəsini azaldır və resurslardan daha səmərəli istifadəni təmin edir.

Sosial dayanıqlıq da İNS-in əsas prioritetlərindəndir. Təhlükəsizlik səviyyəsinin artırılması qəza risklərinin öncədən proqnozlaşdırılması, real vaxtda monitorinq və sürücülərin avtomatik xəbərdar edilməsi yolu ilə təmin edilir. Bu xüsusilə yaşlılar, fiziki məhdudiyyətli şəxslər və nəqliyyat resurslarının məhdud olduğu ucqar bölgələrdə yaşayanlar üçün həyati əhəmiyyət daşıyır. İnformasiya panelləri, mobil tətbiqlər və rəqəmsal köməkçilər nəqliyyatdan istifadənin şəffaflığını, rahatlığını və proqnozlaşdırıla bilməsini artırır.

İqtisadi baxımdan isə İNS səmərəliliyi artırır. Yanacaq, texniki xidmət və təmir xərcləri azalır, dayanma müddətləri və çatdırma vaxtı minimuma endirilir, logistika təkmilləşir. Bu, xüsusilə yükdaşıma sahəsində hiss olunur: marşrutların intellektual bölüşdürülməsi, yol vəziyyətinə uyğun avtomatik adaptasiya və axın analitikası sayəsində xərclər azalır, gəlirlilik artır. Uzunmüddətli perspektivdə bu, şəhərlər və ölkə səviyyəsində iqtisadi dayanıqlığın möhkəmləndirilməsinə səbəb olur.

Müasir nəqliyyat idarəçiliyi artıq sadəcə logistika deyil — bu, sistem analizini, geoinformatikanı, modelləşdirmə və maşın öyrənməsi, eləcə də süni intellekti birləşdirən multidissiplinar elmi sahəyə çevrilib. Bu texnologiyalar İNS-in əsas platformasını təşkil edir və dayanıqlı inkişaf üçün yeni imkanlar açır: özünü öyrənən, dəyişən şərtlərə uyğunlaşan və proqnozlaşdırma qabiliyyətinə malik nəqliyyat sistemlərinin qurulmasına imkan verir.

Proqnozlaşdırıcı modelləşdirmə İNS-in vacib komponentidir. Bu yanaşma ilə tıxac ehtimalı olan sahələri, təhlükəli yol seqmentlərini və hava şəraitindən qaynaqlanan riskləri öncədən müəyyənləşdirmək mümkündür. Avtomatlaşdırma insan faktorunu minimuma endirir və idarəetmə qərarlarında səhv ehtimalını azaldır. Bu xüsusilə qeyri-standart vəziyyətlərdə kritikdir — çünki intellektual sistemlər ənənəvi qurumlardan daha tez və dəqiq qərar verə bilir. [5]

Dayanıqlı nəqliyyata doğru mühüm bir addım da şəbəkə idarəetmə yanaşmasının inkişafıdır. Artıq nəqliyyat ayrı-ayrılıqda yox, şəhərin ümumi rəqəmsal infrastrukturu çərçivəsində nəzərdən keçirilir. İNS nəqliyyatla yanaşı, hava proqnozu, fövqəladə hallar xidməti, kommunal xidmətlər və digər "ağıllı şəhər" elementləri ilə əlaqələndirilir. Bu, öz-özünü tənzimləyən, uyğunlaşa bilən və öyrənən sistem yaradır ki, bu da axınların yönləndirilməsi, ictimai nəqliyyat və təcili yardım vasitələri üçün prioritet rejimlərin tətbiqi imkanlarını mümkün edir.

Peyk naviqasiyası, mobil tətbiqlər, bulud texnologiyaları və 5G şəbəkələrinin istifadəsi yalnız nəqliyyat vəziyyətini monitorinq etməyə deyil, həm də ona dərhal müdaxilə etməyə şərait yaradır. Bu, nəqliyyat infrastrukturunun rəqəmsal əkizini yaratmaq imkanı verir. Belə məkanlar vasitəsilə marşrutların simulyasiyasını aparmaq, yeni həlləri risk və xərclər olmadan sınaqdan keçirmək mümkündür, bu da planlaşdırmanı daha çevik və dayanıqlı edir.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

Bununla belə, İNS-in potensialına baxmayaraq, onların həyata keçirilməsi bir sıra problemlərlə müşayiət olunur. Ən başlıca çağırışlardan biri — **rəqəmsal bərabərsizlikdir**. Bütün bölgələrdə yüksək sürətli internet, rəqəmsal infrastruktur və müvafiq avadanlıq bərabər paylanılmayıb. Bu, mərkəzlə periferik bölgələr arasında bərabərsizliyə gətirib çıxarır.

İkinci mühüm məsələ — **idarəetmədə instansiyalararası koordinasiyanın olmamasıdır**. İNS-in tam potensialının reallaşdırılması üçün effektiv hüquqi baza və müxtəlif səviyyəli qurumlar arasında əməkdaşlıq zəruridir. Bundan başqa, **kiber təhlükəsizlik** də ciddi narahatlıq doğurur. Nəqliyyat sisteminin rəqəmsallaşdırılması onu kiber hücumlara və texniki nasazlıqlara qarşı daha həssas edir, bu isə etibarlı informasiya mühafizəsi və davamlı sistemlərin qurulmasını tələb edir. [4, s. 25-87]

Nəticə etibarilə, İntellektual Nəqliyyat Sistemləri təkcə texnoloji yenilik deyil, həm də şəhərlərin və ölkələrin dayanıqlı inkişafının strateji sütunudur. Bu sistemlər nəqliyyat xidmətlərinin keyfiyyətini və təhlükəsizliyini artırmaqla yanaşı, ekoloji, sosial və iqtisadi məqsədlərə də xidmət edir. İNS-in tətbiqi BMT-nın Dayanıqlı İnkişaf Məqsədlərinə, xüsusilə **Məqsəd 11** (dayanıqlı şəhərlər), **Məqsəd 9** (infrastruktur və innovasiyalar) və **Məqsəd 13** (iqlim dəyişikliyi ilə mübarizə), çatmaqda əhəmiyyətli rol oynayır.

Bu texnologiyaların effektiv tətbiqi üçün **kompleks yanaşma** tələb olunur: hüquqi və normativ çərçivələrin yaradılması, rəqəmsal və fiziki infrastrukturun inkişafı, süni intellekt və nəqliyyat planlaşdırması üzrə ixtisaslı kadrların hazırlanması və yerli innovasiyaların dəstəklənməsi.

Gələcəkdə İNS sadəcə nəqliyyat sisteminin bir elementi yox, şəhərin **"rəqəmsal beyni"** kimi fəaliyyət göstərəcək — adaptiv, ağıllı və cəmiyyətin həm sosial, həm də ekoloji ehtiyaclarına cavab verən bir sistem kimi çıxış edəcək. [2, s. 30-90]

Gəncə — Azərbaycanın ən sürətlə inkişaf edən şəhərlərindən biridir və əhalisinin sayına görə Bakıdan sonra ikinci yerdə qərarlaşır. Şəhərdə 330 mindən çox insan yaşayır, sənaye, ticarət və təhsil sahələri aktiv şəkildə inkişaf edir, eyni zamanda şəhərdə iri miqyaslı şəhərsalma və infrastruktur layihələri reallaşdırılır. Son illərdə Gəncə müasir şəhərə çevrilməkdədir: yeni yollar salınır, yaşayış məhəllələri tikilir, ictimai obyektlər inşa edilir və şəhərin memarlıq görünüşü yenilənir.

Lakin bu müsbət dəyişikliklərin fonunda nəqliyyat sahəsindəki problemlər daha da kəskinləşir. Belə ki, şəhərin mərkəzi küçələrində, xüsusilə Heydər Əliyev prospekti və Atatürk küçəsi kimi əsas nəqliyyat arteriyalarında tıxacların sayı artır. Pik saatlarda hərəkət sürəti ciddi şəkildə azalır, bu da vaxt itkisinə, xərclərin artmasına və vətəndaşların stresinə səbəb olur. Svetoforların və ictimai nəqliyyatın koordinasiyası qeyri-kafidir, monitorinq və rəqəmsal planlaşdırma sistemləri isə ümumiyyətlə mövcud deyil. Bütün bunlar nəqliyyat infrastrukturuna əlavə yük yaradır və şəhər mobilliyinin keyfiyyətini aşağı salır.

Bu kontekstdə Gəncədə intellektual nəqliyyat sisteminin (İTS) tətbiqi sadəcə məqsədəuyğun deyil, labüd bir addımdır. Xüsusilə də dövlət səviyyəsində rəqəmsallaşma strategiyasının həyata keçirildiyini, "ağıllı şəhərlər"in formalaşdırıldığını nəzərə alsaq, Gəncə bu sahədə pilot region ola bilər. [6]

Gəncədə İTS-in tətbiqinin ilk mərhələsində digər şəhərlərin, xüsusilə də Sankt-Peterburqun uğurlu təcrübəsi əsasında bir neçə əsas alt sistem həyata keçirilə bilər:

Birincisi, ASU GPT — şəhər sərnişin nəqliyyatının avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemidir. Bu sistemin tətbiqi avtobuslar və marşrut taksilərinin monitorinqini, dayanacaqlarda gözləmə vaxtının azaldılmasını, hərəkətin daha müntəzəm olmasını və marşrut, cədvəl üzrə nizam-intizamın qorunmasını təmin edəcək. Texniki nasazlıq və ya qəza hallarında sistem cəld reaksiya verəcək, vəziyyəti real vaxt rejimində izləyəcək.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

İkincisi, ASU DD — yol hərəkətinin avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemidir. Bu sistem Gəncə üçün adaptiv svetofor tənzimlənməsi, yol magistrallarında hərəkətin optimallaşdırılması, qəza hallarının və havanın çirklənməsinin azaldılması baxımından olduqca aktualdır. Eyni zamanda, sistem yol infrastrukturunun vəziyyətini nəzarətdə saxlamaq və planlı texniki xidmət işlərini həyata keçirmək üçün də əlverişlidir.

Üçüncüsü, ASTİ — avtomatlaşdırılmış nəqliyyat məlumat sistemi, bütün hərəkət iştirakçılarının məlumatlandırılmasını təmin edir. Bu sistemə dayanacaqlarda rəqəmsal lövhələr, nəqliyyatın hərəkətini izləmək üçün mobil tətbiqlər, eləcə də fövqəladə hallara operativ məlumatın ötürülməsi daxildir. [7]

Dördüncüsü, ASOB — təhlükəsizliyin təmin olunması üzrə avtomatlaşdırılmış sistemdir. Bu sistem vasitəsilə xüsusi texnikaların (yanğınsöndürən, təcili yardım, polis) hərəkətinə nəzarət etmək, şəhər daxilində yük nəqliyyatının izlənməsini həyata keçirmək, strateji nöqtələrdə videomüşahidə aparmaq və qəzalar zamanı ağıllı reaksiya sistemlərini tətbiq etmək mümkündür.

İTS-in tərkib hissəsi kimi ictimai nəqliyyatda elektron ödəniş sisteminin tətbiqi müasir şəhərlərin əvəzolunmaz standartına çevrilmişdir. Gəncə üçün bu, avtobuslarda və marşrut taksilərində təmassız ödənişlərin tətbiqi, sıraların azalması və sərnişin axınının sürətlənməsi baxımından çox aktualdır.

Bundan əlavə, ödəniş sistemlərinin gələcəkdə şəhərətrafı nəqliyyat, avtodayanacaqlar və digər xidmətlərlə unifikasiya olunması vacibdir. Gəncə bu sahədə MilliÖn, ASAN ödəniş və digər mövcud rəqəmsal platformalara inteqrasiya edə bilər. Bu isə şəhər xidmətlərinə vahid ödəniş sistemi yaradılmasına yol açar.

İnfrastruktur baxımından, şəhər nəqliyyat vasitələrinin GPS cihazları ilə təchiz olunması, intellektual svetoforların və müşahidə kameralarının quraşdırılması, eləcə də nəqliyyat məlumatlarının idarə olunacağı mərkəzi İTS idarəetmə mərkəzinin yaradılması vacibdir.

Normativ və təşkilati baxımdan, şəhər üçün İTS inkişaf konsepsiyası hazırlanmalı, nəqliyyat, İT və logistika sahəsində ixtisaslı kadrlar hazırlanmalı, rəqəmsal satınalma və tender mexanizmləri tətbiq olunmalıdır.

Texniki səviyyədə isə bütün alt sistemləri birləşdirən mərkəzləşdirilmiş rəqəmsal platforma yaradılmalı, IoT cihazlarla inteqrasiya, Big Data texnologiyaları və süni intellekt əsasında tıxacların proqnozlaşdırılması və marşrutların optimallaşdırılması reallaşdırılmalıdır.

Sankt-Peterburqun uğurlu təcrübəsindən yararlanaraq Gəncə modul yanaşma modelini mənimsəyə bilər. Məsələn, ilkin mərhələdə 2–3 əsas kəsişmə nöqtəsində və 1–2 əsas marşrutda sistem sınaqdan keçirilə bilər. Daha sonra sistem mərhələli şəkildə genişləndirilə bilər.

İnformasiya inteqrasiyası və xidmətlərarası koordinasiya da vacibdir. İTS fövqəladə xidmətlərlə, polis orqanları ilə, nəqliyyat departamenti və bələdiyyə orqanları ilə əlaqələndirilməlidir. [7]

Ən əsas isə ictimai nəqliyyatın daha etibarlı və cəlbedici hala gətirilməsidir. Xüsusilə də gənclər və tələbələr arasında şəxsi avtomobillərə olan asılılığı azaltmaq üçün ictimai nəqliyyat daha səmərəli və cəlbedici olmalıdır.

Gəncə intellektual nəqliyyat sisteminin tətbiqi üçün bütün ilkin şərtlərə malikdir və paytaxtdan kənarda ilk pilot şəhər ola bilər. Əhali artımı, yeni məhəllələrin tikintisi və dövlət tərəfindən rəqəmsallaşmaya verilən dəstək fonunda bu, strateji əhəmiyyətli bir layihədir.

İTS-in tətbiqi Gəncədə hərəkət təhlükəsizliyini artıracaq, tıxacları və çirklənməni azaldacaq, ictimai nəqliyyatı optimallaşdıracaq və ümumilikdə şəhəri daha rahat, müasir və texnoloji cəhətdən inkişaf etmiş məkana çevirəcək.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

Bakı şəhərinin nəqliyyat infrastrukturunun intellektual gərginlik proqnozlaşdırma sistemlərinin mümkün xətalarına qarşı hazırlıq səviyyəsini qiymətləndirmək üçün texniki, təşkilati və rəqəmsal amillərin cəmini nəzərə almaq vacibdir. Bu qiymətləndirmədə beş əsas parametrə əsaslanan metodologiyadan istifadə olunmuşdur: yol şəbəkəsinin ehtiyat buraxılış qabiliyyəti, infrastrukturun mövcud vəziyyəti, nəqliyyat sisteminin rəqəmsallaşma səviyyəsi, insan amili və alternativ marşrutların mövcudluğu. Hər bir parametr 1-dən 10-a qədər şkala üzrə qiymətləndirilmiş, sonra isə bu göstəricilərin əhəmiyyətini əks etdirən çəki əmsalları tətbiq olunmuşdur.

Birinci və ən vacib parametr şəhərin küçə-yol şəbəkəsinin ehtiyat buraxılış qabiliyyətidir. Nəqliyyat yükünün proqnozlaşdırılmasında xətalar baş verdikdə, sistemin artıq axını udmaq və adaptasiya etmək qabiliyyəti məhz bu göstəricidən asılıdır. Bakı üçün bu parametr 5 bal olaraq qiymətləndirilmişdir ki, bu da şəhərin trafikdə qəfil dəyişiklikləri kompensasiya etmək imkanlarının məhdud olduğunu göstərir. Bu parametrin çəkisi 0.25-dir və ümumi hazırlıq indeksinə 1.25 bal töhfə verir.

İkinci kriteriya nəqliyyat infrastrukturunun vəziyyətidir. Bu, yol örtüyünün keyfiyyəti, yol qovşaqlarının planlaşdırılması, körpülər və tunellərin vəziyyəti amillərini əhatə edir. Bu göstərici nəqliyyat sisteminin dəyişən şəraitə, xüsusilə də axınların yönləndirilməsi zamanı adaptasiya qabiliyyətini müəyyən edir. Qiymətləndirmə 6 baldır, bu isə sabit, lakin ideal olmayan vəziyyəti əks etdirir. Çəki əmsalı 0.2 olmaqla bu parametr ümumi indeksə 1.2 bal əlavə edir.

Üçüncü vacib aspekt şəhər nəqliyyat sisteminin rəqəmsallaşma səviyyəsidir. Buraya GPS, IoT sensorları, ağıllı işıqforlar, müşahidə kameraları və real vaxt rejimində məlumat toplayıb analiz edə bilən platformaların istifadəsi daxildir. Bakı şəhərində, xüsusilə də mərkəzi ərazilərdə bu texnologiyalar “ağıllı şəhər” layihələri çərçivəsində aktiv şəkildə tətbiq olunmağa başlanıb. Bu göstərici 7 balla qiymətləndirilmiş və 0.2-lik çəki ilə ümumi indeksə 1.4 bal qatır. [3, s.1-5]

Növbəti komponent insan amilidir. Bu, yol xidmətlərinin, polis əməkdaşlarının, dispetçerlərin və operatorların intellektual sistemlərin nasazlığına necə reaksiya verməyə hazır olduğunu əhatə edir. Bu, xüsusilə qəza vəziyyəti yarandıqda və ya sürətli əl müdaxiləsi lazım olduqda böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bakıdakı xidmətlər nisbətən operativlik nümayiş etdirsə də, koordinasiya ilə bağlı müəyyən problemlər qalır. Bu parametr 6 balla qiymətləndirilmiş, çəkisi 0.15 olmaqla ümumi indeksə 0.9 bal əlavə edir.

Beşinci parametr alternativ marşrutların mövcudluğudur. Bu, proqnozlaşdırmadakı səhvlər zamanı nəqliyyat axınlarının operativ şəkildə yenidən yönləndirilməsi imkanını müəyyən edir. Bakı şəhərinin mərkəzi hissələrində alternativ yolların çatışmazlığı və sıx tikintinin mövcudluğu ciddi problemdir. Şəhər planlaması manevr üçün az imkan verir, xüsusilə də pik saatlarda. Bu səbəbdən bu parametr 4 balla qiymətləndirilib, 0.2 çəki ilə ümumi nəticəyə 0.8 bal əlavə edir.

Beləliklə, Bakı şəhərinin nəqliyyat sisteminin intellektual proqnozlaşdırma sistemlərinin xətalarına qarşı hazırlıq üzrə ümumi indeksi 10 mümkün baldan 5.55 təşkil edir. Bu isə orta səviyyəli dayanıqlığı göstərir. Sistem müəyyən dərəcədə proqnoz səhvlərini qarşılaya bilər, lakin yüksək yüklənmə və ya gözlənilməz vəziyyətlər zamanı xüsusilə şəhərin əsas nəqliyyat qovşaqlarında tıxacların və nəqliyyat axınlarında pozuntuların yaranması ehtimalı yüksəkdir.

Belə vəziyyətlərin qarşısını almaq və Bakı nəqliyyat infrastrukturunun dayanıqlığını artırmaq üçün bir sıra tədbirlər görülməlidir. İlk növbədə, şəhərin yol şəbəkəsində rəqəmsal infrastruktur genişləndirilməli, ağıllı işıqforların, sensorların və monitorinq sistemlərinin əhatə dairəsi artırılmalıdır. Həmçinin, yol qovşaqları və kritik yüklənməyə məruz qalan hissələrdə bufer zonaları yaradılmalıdır ki, sistem nasazlıqları meydana çıxan zaman nəqliyyat axınlarının müvəqqəti şəkildə

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

yönləndirilməsi mümkün olsun. Bundan əlavə, ictimai nəqliyyat üçün elastik və dinamik uyğunlaşa bilən marşrutlar planlaşdırılmalı və tətbiq edilməlidir.
Eyni zamanda süni intellektin işində nasazlıq halları üçün təcili müdaxilə protokolları hazırlanmalı, bu çərçivədə əl ilə idarəetmə ssenariləri, sürücülərin operativ məlumatlandırılması və avtomatlaşdırılmış magistral nəzarət sistemləri tətbiq edilməlidir. Nəhayət, yol hərəkətinə real vaxtda uyğunlaşmaq məqsədilə nəqliyyat axınlarının idarə olunmasında maşın öyrənməsi alqoritmlərinin rolu artırılmalıdır. Bu yanaşmalar Bakı üçün daha dayanıqlı, ağıllı və təhlükəsiz bir nəqliyyat sisteminin formalaşmasına imkan yaradacaq. [3, s.1-9]

Cədvəl 1: Bakının nəqliyyat infrastrukturunun gərginliyin proqnozlaşdırılması üzrə intellektual sistemlərin tətbiqi zamanı mümkün yanlışlıqlara qarşı hazırlıq səviyyəsi.

Parametr	Qiymət (1–10)	Çəki	Bal
Keçiricilik ehtiyatı	5	0.25	1.25
İnfrastrukturun vəziyyəti	6	0.2	1.2
Rəqəmsallaşma səviyyəsi	7	0.2	1.4
İnsan amili	6	0.15	0.9
Alternativ marşrutlar	4	0.2	0.8

Ümumi hazırlıq indeksi: İndeks=1.25+1.2+1.4+0.9+0.8=5.55

Cədvəl 2: Hazırlıq səviyyəsinin qiymətləndirilməsi metodologiyası.

Parametr	Təsviri	Çəki (W)
1. Keçiricilik göstəriciləri	Əgər real trafik gözləniləndən yüksək olsa, yollar bu fərqi kompensasiya edə bilərmi?	0.25
2. İnfrastrukturun vəziyyəti (yolların, qovşaqların keyfiyyəti)	Mövcud infrastruktur səhv axın idarəçiliyinin fəsadlarını minimuma endirə bilərmi?	0.2
3. Rəqəmsallaşma səviyyəsi	Sensorlar, GPS, süni intellektlə işləyən svetoforlar və s. tətbiq olunurmu?	0.2
4. İnsan amili (sürücülər, operativ xidmətlər)	Xidmətlər nasazlıq zamanı tez reaksiya verməyə hazırdılarmı?	0.15
5. Alternativ marşrutların mövcudluğu	Axını yönləndirmək üçün kifayət qədər elastiklik varmı?	0.2

Gəncə şəhərinin nəqliyyat infrastrukturunun intellektual proqnozlaşdırıcı sistemlər şəraitində işləməyə hazırlıq səviyyəsi: təhlil və tövsiyələr.
Gəncə şəhərinin nəqliyyat sisteminin nəqliyyat sıxlığını proqnozlaşdırmaq üçün istifadə olunan intellektual sistemlərdə baş verə biləcək xətalara və nasazlıqlara qarşı hazırlıq səviyyəsinin qiymətləndirilməsi, davamlı və texnologiya ilə idarə olunan şəhər mobilliyinə keçid yolunda mühüm mərhələlərdən biridir. Bu təhlildə hər biri əhəmiyyət dərəcəsini əks etdirən çəkilər əsasında 1-dən 10-a qədər qiymətləndirilən beş əsas parametrə əsaslanan metodologiyadan istifadə olunmuşdur. Belə yanaşma şəhər infrastrukturunun adaptivliyinin və gözlənilməz vəziyyətlərə reaksiya qabiliyyətinin obyektiv mənzərəsini təqdim edir.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

Birinci parametr şəhərin küçə-yol şəbəkəsinin ehtiyat buraxılış qabiliyyətidir — yəni süni intellektin xətaları zamanı yolların əlavə nəqliyyat axınını "udmaq" imkanları. Gəncə üçün bu göstərici 6 bal olaraq qiymətləndirilmişdir ki, bu da nəqliyyat axınlarının yenidən bölüşdürülməsi üçün müəyyən potensialın olduğunu göstərir. Paytaxtla müqayisədə burada nəqliyyat sıxlığı xeyli aşağıdır və ehtiyatlar hələ də mövcuddur. Lakin bəzi hissələrdə imkanların məhdudluğu ümumi dayanıqlılığın azalmasına səbəb olur. Bu parametrin çəkisi 0.25-dir və ümumi göstəriciyə 1.5 bal töhfə verir.

İkinci parametr yol infrastrukturunun hazırkı vəziyyətidir. Bu, asfalt örtüyünün keyfiyyəti, rahat qovşaqların mövcudluğu, svetoforların vəziyyəti və magistral yolların texniki durumu kimi amilləri əhatə edir. Gəncədə infrastruktur orta səviyyədədir: örtüyün vəziyyəti hər yerdə müasir standartlara cavab vermir, bir çox yol kəsişmələri hələ də yenilənməyib və bəzi küçələrdə hərəkət üçün rekonstruksiya tələb olunur. Bu parametr 5 balla qiymətləndirilmiş və çəkisi 0.2 olmaqla indeksə 1.0 bal əlavə etmişdir.

Üçüncü əsas parametr şəhərin nəqliyyat sisteminin rəqəmsallaşma səviyyəsidir. Bu, GPS izləmə, IoT sensorlardan istifadə, ağıllı svetoforlar, videomüşahidə və dispetçer platformalarının tətbiqini nəzərdə tutur. Gəncədə bu texnologiyalar hazırda yalnız seçilmiş məkanlarda tətbiq olunur və rəqəmsal infrastruktur hələ ki paytaxtdakı səviyyədən xeyli geridədir. “Ağıllı şəhər” layihələri nəqliyyat sahəsini hələ tam əhatə etməmişdir, xüsusilə şəhər ətraflarında bu daha qabarıq hiss olunur. Bu parametr 4 balla qiymətləndirilmiş, 0.2 çəki ilə indeksə 0.8 bal əlavə etmişdir.

Dördüncü parametr insan amilidir. Burada yol və fövqəladə xidmətlərin, dispetçerlərin və operatorların süni intellekt sistemlərindəki nasazlıqlara cavab verməyə hazırlığı qiymətləndirilir. Gəncədə bu xidmətlər ümumilikdə sabit fəaliyyət göstərsə də, nəqliyyatın avtomatlaşdırılmış idarə olunması üçün müasir vasitələrlə təchiz edilməyib. Adətən bölmələrarası koordinasiya əl üsulu ilə həyata keçirilir ki, bu da fövqəladə hallarda reaksiya müddətini uzadır. 5 balla qiymətləndirilmiş bu parametr, 0.15 çəki ilə 0.75 bal töhfə vermişdir.

Beşinci və sonuncu parametr alternativ marşrutların mövcudluğudur. Bu, yol yüklənməsi zamanı nəqliyyatın tez bir şəkildə digər marşrutlara yönləndirilmə imkanlarını əhatə edir. Gəncədə bəzi dolama yollar mövcuddur, lakin onlar əsas yollarla müqayisədə keçid qabiliyyəti və örtük keyfiyyəti baxımından geri qalır. Bu xüsusilə şəhər ətrafı zonalarda daha aydın görünür və modernizasiya tələb olunur. Bu parametr də 5 balla qiymətləndirilmiş, 0.2 çəki ilə ümumi göstəriciyə 1.0 bal əlavə etmişdir.

Nəticə olaraq, Gəncə şəhərinin nəqliyyat sisteminin intellektual proqnozlaşdırıcı sistemlərdəki səhvlərə qarşı hazırlıq üzrə ümumi indeksi 10 mümkün baldan 5.05 təşkil edir. Bu isə **orta-aşağı səviyyəli dayanıqlılıq** deməkdir. Yəni, İA sistemlərində baş verə biləcək xətalar və ya nasazlıqlar zamanı şəhər qismən bu vəziyyətin öhdəsindən gələ bilər, lakin ciddi yüklənmələr və ya gözlənilməz hallar zamanı nəqliyyat şəbəkəsində lokal yüklənmə və pozuntular baş verə bilər.
Buna baxmayaraq, **Gəncənin nəqliyyat sistemini texnoloji baxımdan inkişaf etdirmək üçün əhəmiyyətli potensialı mövcuddur**. Nisbətən aşağı nəqliyyat sıxlığı mərhələli innovasiya tətbiqinə

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

imkan verir və adaptasiya prosesində ciddi risklərin qarşısını alır. Lakin dayanıqlığın və intellektual sistemlərə hazırlığın artırılması üçün kompleks tədbirlər həyata keçirilməlidir.
İlk növbədə, **şəhərin ən çox yüklənən ərazilərində intellektual hərəkət idarəetməsi üzrə pilot zonalar yaradılmalıdır** — bu, mərkəzi küçələr, dairəvi qovşaqlar və böyük nəqliyyat düyünləri ola bilər. Bu zonalarda **real vaxt rejimində tənzimlənən ağıllı svetoforlar** quraşdırılmalı və şəhərin rəqəmsal nəqliyyat platformasına inteqrasiya olunmalıdır.
Daha sonra, **xüsusilə şəhər ətraflarında alternativ marşrutların inkişafı** vacibdir — bu, periferiya yollarının müasirləşdirilməsini, onların örtük keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasını və yolların ümumi naviqasiya sisteminə daxil edilməsini tələb edir. **Sürücülər üçün real vaxtda məlumatlandırma sisteminin yaradılması** marşrutların effektivliyini artırmağa və tıxacları azaltmağa kömək edəcək.

Kadr hazırlığına xüsusi diqqət yetirilməlidir — yol və təcili xidmət əməkdaşları intellektual platformalarla işləmək bacarıqlarına yiyələnməli və hadisələrə operativ reaksiya üçün mobil interfeyslərə çıxış əldə etməlidirlər. Bu, nasazlıq, qəza və ya şəbəkə yüklənməsi hallarında reaksiya müddətini əhəmiyyətli dərəcədə azaldacaq.
Zəruri addımlardan biri də **şəhərin vahid nəqliyyat xəritəsinin yaradılmasıdır**. Bu xəritə real vaxt rejimində hərəkət, hava şəraiti, qəza və yüklənmə məlumatlarını inteqrasiya etməli, nəqliyyat axınlarını proqnozlaşdırmaq və simulyasiya etmək imkanını təmin etməlidir. Bu isə sistemin cari şəraitə daha dəqiq uyğunlaşmasına şərait yaradacaq.
Nəticə etibarilə, **Gəncə intellektual nəqliyyat modelinə keçid üçün strateji potensiala malikdir**, lakin bu keçid yalnız məqsədyönlü investisiyalar, rəqəmsal transformasiya və infrastrukturun yenilənməsi ilə mümkün olacaq. Yalnız bu şərtlər yerinə yetirildikdə, proqnozlaşdırıcı intellektual sistemlər şəhərin nəqliyyat mühitinə effektiv və təhlükəsiz şəkildə inteqrasiya oluna biləcək, etibarlı hərəkəti, nasazlıqlara dayanıqlılığı və gələcək çağırışlara hazırlığı təmin edəcək. [11]

Cədvəl 3: Gəncə şəhəri üzrə parametrlərin qiymətləndirilməsi (2024–2025).

Parametr	Qiymət (1–10)	Çəki	Bal
Keçiricilik ehtiyatı	6	0.25	1.5
İnfrastrukturun vəziyyəti	5	0.2	1.0
Rəqəmsallaşma səviyyəsi	4	0.2	0.8
İnsan amili	5	0.15	0.75
Alternativ marşrutların mövcudluğu	5	0.2	1.0

Ümumi hazırlıq indeksi: İndeks=1.5+1.0+0.8+0.75+1.0=5.05
Bakı, Sumqayıt və Gəncə kimi əsas şəhərlərdə logistika fəallığının artması və şəhər mühitinin sürətli inkişafı həm şəhərdaxili, həm də tranzit yükdaşıma həcmlərinin əhəmiyyətli dərəcədə artmasına səbəb olmuşdur. Bu isə öz növbəsində şəhər nəqliyyat infrastrukturuna daha çox təzyiq göstərir, tıxacların sayını artırır, çatdırılmaların gecikmə riskini yüksəldir və ümumilikdə logistik proseslərin effektivliyini azaldır. Mövcud axın idarəetmə sistemləri, xüsusilə yollarda yüklənmənin qeyri-bərabər paylandığı hallarda, qəfil pik yüklənmələrlə hər zaman effektiv mübarizə apara bilmir.
Bu səbəbdən nəqliyyat yüklənməsinin proqnozlaşdırılması üzrə intellektual sistemlərin əhəmiyyəti sürətlə artır. Bu sistemlər süni intellekt (AI), Big Data (böyük verilənlər) və Əşyaların İnterneti (IoT)

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

kimi texnologiyalara əsaslanır. Onların logistika sahəsində tətbiqi yük axınlarının idarə olunmasını aşağıdakı yollarla əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırmağa imkan verir:
- Yüklənmə və tıxacların vaxtında proqnozlaşdırılması;
- Mövcud və proqnozlaşdırılan yol vəziyyətinə əsaslanaraq dinamik marşrutlaşdırma;
- Yük nəqliyyat vasitələrinin dayanma və gözləmə vaxtının azaldılması;
- Çatdırılma vaxtının və resurs istifadəsinin optimallaşdırılması.

Bakı – ölkənin ən böyük nəqliyyat-logistika və ticarət mərkəzi kimi ən yüksək logistika yüklənməsinə malikdir. Xüsusilə liman ərazisi, şəhərin şərq çıxışı və əsas yol qovşaqları bu baxımdan kritik nöqtələrdir. Rəqəmsal həllərin müəyyən hissəsi olsa da, süni intellektin logistika proseslərinə inteqrasiyası hələ də fraqmental xarakter daşıyır və yüklənməni idarə etmək üçün vahid platforma mövcud deyil. [8].

Sumqayıt – Bakı ilə qarşılıqlı yük axınlarını təmin edən sürətlə inkişaf edən sənaye və logistika mərkəzidir. Burada şəhərdaxili logistika əməliyyatlarının payı yüksəkdir, lakin intellektual proqnozlaşdırma sistemlərinin tətbiqi aşağı səviyyədədir. Bu da logistik xərclərin azaldılması imkanlarını məhdudlaşdırır.

Gəncə, coğrafi yerləşməsi səbəbilə – xüsusilə Bakı–Gürcüstan tranzit oxunda – regional logistikanın planlaşdırılmasında əhəmiyyətli rol oynamağa başlayır. Bu şəhərdə xüsusilə iriqabaritli və beynəlxalq nəqliyyatın effektiv marşrutlaşdırılması önəmlidir, lakin bu istiqamətdə proseslərin avtomatlaşdırılması və proqnozlaşdırılması hələ də yetərli səviyyədə deyil.

Yekun

Logistikanın və yükdaşımanın effektivliyini artırmaq yolları aşağıda qeyd olunub.

1. Logistika idarəetməsi üçün intellektual platformaların yaradılması. Hər üç şəhərdə mərkəzləşdirilmiş logistika platformaları yaradılmalıdır. Bu platformalar real vaxt rejimində videomüşahidə kameralarından, GPS trekerlərdən, yüklənmə sensorlarından və korporativ logistika tətbiqlərindən daxil olan məlumatları inteqrasiya etməlidir. Sistem həmçinin əsas marşrutlarda yüklənmə proqnozlarını avtomatik hesablamaq, daşıyıcılara risklər və alternativ yollar barədə məlumat vermək funksiyalarına malik olmalıdır.
2. Yük marşrutlarının və çatdırılma vaxt intervallarının optimallaşdırılması. Çatdırılma “vaxt pəncərələri” daha çevik sistem üzrə təşkil edilməlidir – şəhər yollarının real yüklənmə vəziyyətinə uyğun planlaşdırılmalıdır. Bu, xüsusilə Bakı mərkəzi və Sumqayıtın sənaye zonaları üçün aktuallıq daşıyır. Həmçinin prioritet yük koridorları müəyyən olunmalı, bu zonalarda xüsusi xidmət, proqnozlaşdırma və logistika üstünlükləri təmin edilməlidir.
3. Trafikin fərqləndirilməsi və “ağıllı” logistika zonalarının yaradılması. Pik saatlarda mərkəzi hissələrdə yük nəqliyyatı məhdudlaşdırılmalı və ya şəhər kənarına yönəldilməlidir. Bu, vaxt zonasına əsaslanan idarəetmə vasitəsilə həyata keçirilə bilər. Sumqayıt və Gəncədə pilot “ağıllı sənaye zonaları” tətbiq olunmalı, bu zonalarda IoT sensorlar və süni intellekt alqoritmləri ilə real vaxtlı dispetçer idarəetməsi qurulmalıdır.
4. Trafikin proqnozlaşdırılması üçün süni intellekt və maşın öyrənməsinin tətbiqi. Vaxt sıraları, klaster analiz və neyron şəbəkə modelləri kimi müasir maşın öyrənməsi metodları tətbiq edilməlidir. Bu, yolların yüklənməsi, hərəkət vaxtı və potensial tıxacların dəqiq proqnozlaşdırılmasına imkan verir. Nəticədə bu proqnozlar logistika ERP sistemlərinə inteqrasiya olunmalı, daşıyıcılar, anbarlar və kuryer xidmətləri bu məlumatlardan yararlanmalıdır.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

5. Şəhərə giriş nöqtələrində və ətraf ərazilərdə rəqəmsal infrastrukturun inkişafı. Şəhərlərə əsas girişlərdə intellektual nəzarət məntəqələri (smart gates) qurulmalıdır. Bu məntəqələr nəqliyyatın sürətini, axın intensivliyini və texniki vəziyyətini analiz etməli və keçid prioritetini real vaxtda tənzimləməlidir. Əlavə olaraq, logistika mərkəzləri – avtomobil terminalları, anbar və çeşidləmə mərkəzləri – avtomatlaşdırılmış və AI əsaslı sistemlərlə təchiz olunmalıdır. [9, 10]

Şəhərlər üzrə spesifik tövsiyələr

Bakı

- Liman, gömrük və şəhərdaxili logistik sistemlər vahid rəqəmsal platformaya inteqrasiya olunmalıdır;
- Yeni logistik mərkəzlər yaradılaraq şəhər mərkəzi boşaldılmalıdır;
- Kuryer və çatdırılma xidmətləri üçün intellektual marşrutlaşdırma sistemləri tətbiq olunmalıdır.

Sumqayıt

- Sənaye zonalarında yük nəqliyyatının monitorinqi infrastrukturu qurulmalıdır;
- Sumqayıt və Bakı arasındakı çatdırılma marşrutları optimallaşdırılmalıdır;
- Yerli müəssisələrin cəlb olunduğu rəqəmsal logistika klasteri formalaşdırılmalıdır.

Gəncə

- Şərq–Qərb istiqamətli tranzit axınının effektivliyi artırılmalıdır;
- Şəhərdən çıxış yolları süni intellekt əsaslı naviqasiya və yüklənmə analiz sistemləri ilə təchiz olunmalıdır;
- İriqabaritli və beynəlxalq yük daşımalarının idarəsi üçün avtomatlaşdırılmış nəzarət sistemləri tətbiq edilməlidir.

Artan logistika fəallığı və rəqəmsal transformasiya şəraitində, yüklənmənin proqnozlaşdırılmasına əsaslanan intellektual sistemlər vasitəsilə yükdaşımaların optimallaşdırılması strateji planlaşdırmanın ayrılmaz hissəsinə çevrilir. Bakı, Sumqayıt və Gəncə üçün bu, logistik xərcləri azaltmaq, çatdırılmanın dəqiqliyini və etibarlılığını artırmaq, nəqliyyatın karbon izini azaltmaq və şəhər infrastrukturunun dayanıqlığını yüksəltmək imkanı yaradır.

Əsas vəzifə – texnoloji həllərin, hüquqi çərçivələrin və biznes tələblərinin sinxronizasiyasını təmin etmək, bununla da yeni nəsil proqnozlaşdırıcı logistika ekosistemi formalaşdırmaqdır.

Bəyannamələr

Əlyazma başqa heç bir jurnala və ya konfransa təqdim edilməyib.

Minnətdarlıq

Müəlliflər bu tədqiqatda iştirak edən, öz dəyərli fikirlərini və təcrübələrini bölüşən hər kəsə minnətdarlığını bildirir. Onların əməkdaşlığı və dəstəyi tədqiqat nəticələrinin dərinliyinə və zənginliyinə əhəmiyyətli dərəcədə kömək etmişdir.

Maraqlar münaqişəsi

Müəlliflər tərəfindən potensial maraqların toqquşması barədə məlumat verilməyib.

ƏDƏBİYYAT

1. Terent'yev Vyacheslav Viktorovich Vnedreniye intellektual'nykh sistem na avtomobil'nom transporte // NiKSS. 2018. №1 (21). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-intellektualnyh-sistem-na-avtomobilnom-transporte (data obrashcheniya: 13.04.2025).
2. Intellektual'nyye robototekhnicheskiye transportnyye sistemy / V.N. Shut', L. Persia. − Brest: Izdatel'stvo UO «BrGTU», 2017. − 196 s.
3. Nogova Ye. G. Intellektual'naya transportnaya sistema kak sredstvo povysheniya effektivnosti transportnoy infrastruktury // Transport Rossiyskoy Federatsii. Zhurnal o nauke, praktike, ekonomike. 2005. №1 (1). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnaya-transportnaya-sistema-kak-sredstvo-povysheniya-effektivnosti-transportnoy-infrastruktury (data obrashcheniya: 13.04.2025).
4. "Azərbaycanda nəqliyyat və turizm sektorlarının davamlı in-kişafı: problemlər və perspektivlər", Monoqrafiya, Bakı, AMEA İqtisadiyyat İnstitutu, 242 səh.
5. https://gps.az/proqram-tminati/nqliyyatin-intellektual-idaretm-sistemlri/
6. https://azertag.az/xeber/genc_suruculer_uchun_yol_hereketi_ile_bagli_kechirilen_layihe_basa_chatib-913367
7. İntellektual Sistemlər və Texnologiyalar, Bakı 2016, "MSV NƏŞR" nəşriyyatı, Dərs vəsaiti, şəkilli, 256 səhifə
8. Makhmudova N.I. Sovershenstvovaniye effektivnosti transportnoy logistiki posredstvom vnedreniya sovremennykh tekhnologiy// UNEC Elmi əsərlər. – Bakı: UNEC, 2022. – C. 45–54. – [Elektron resurs]. – Rejim girişu: https://unec.edu.az/application/uploads/2022/05/Mahmudova-N-rgiz-irazi.pdf
9. Manafov K.D. Nekotoryye aspekty funktsionirovaniya logisticheskikh sistem. – Bakı: Bakı Mühəndislik Universiteti, 2021. – 112 c. – [Elektron resurs]. – Rejim girişu: https://beu.edu.az/root_panel/upload/files/beu_edu_az/documents/Logistika_BOOK.pdf
10. Rasulov S.R., Nagiyev N.T., Safarov SH.G., Ganiyeva R.YU. Bezopasnost' na transporte. – Nauchnaya monografiya. – Bakı: Nurlan, 2023. – 172 c. – [Elektron resurs]. – Rejim girişu: https://www.researchgate.net/profile/Surxay-Safarov/publication/369066483_Nqliyyatda_thluksizlik/links/640833610d98a97717ea3acf/Nqliyyatda-thluksizlik.pdf
11. Süni intellekt: nəzəriyyədən praktikaya: Beynəlxalq elmi konfrans materialları (AICON-2024), 4-5 aprel 2024-cü il / red. heyəti: Ə.Ə. İsgəndərov [və b.]. – Bakı: NDU nəşriyyatı, 2024. – 408 s. – [Elektron resurs]. – Rejim girişu: https://aicon24.ndu.edu.az/media/Suni%20intelekt%20n%C9%99%C5%9Fr.pdf

OPTIMIZATION OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE OPERATION THROUGH INTELLECTUAL SYSTEMS FOR VOLTAGE FORECASTING

Gunduz Abbasov[1], Amir Mustafayev[2], Rashad Orujov[3]
[1]Nakhchivan State University, "Department of Transport Facilities", dissertant, gunduzabbasov@outlook.com
[2]t.e.n., Associate professor, mustafaev-1959@mail.ru ,
[3]dissertant, orujov887@gmail.com.
[2,3] Azerbaijan State Oil and Industry University.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

ABSTRACT

With each passing day, Azerbaijan is moving closer to an electronic future, which is already becoming a part of our daily lives. We are witnessing the rapid integration of innovative technologies that have the potential to dramatically transform the country's transportation infrastructure. One of the most promising and large-scale developments in this field is autonomous (driverless) transport — a technology that can not only enhance the convenience of movement, but also significantly improve road safety. The development of autonomous vehicles opens up vast opportunities for related areas: automatic vehicle learning, their ability to interact with one another, recognize road objects, navigate in space, connect to the internet, and perform many other functions that were previously only available to a human driver. However, unlike humans, an autonomous vehicle will never drive under the influence, never exceed the speed limit, never break traffic rules, and will not endanger the lives of others on the road. Speed is a key risk factor in road accidents. According to international statistics, a decrease of just 1 km/h in average speed leads to a 4–5% reduction in fatal crashes. Considering the heavy traffic in Baku and other major cities, the use of autonomous vehicles with automatic speed control could save hundreds of lives every year and greatly reduce risks for pedestrians.

Keywords: Load prediction, intelligent predictive systems, intelligent motion control, inter-stational coordination.

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПОСРЕДСТВОМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ

Гюндуз Аббасов[1], Амир Мустафаев[2], Рашад Оруджов[3]
[1]Нахчыванский Государственный Университет, «Кафедра транспортных сооружений», диссертант, gunduzabbasov@outlook.com
[2]к.т.н., доцент, mustafaev-1959@mail.ru,
[3] диссертант, orujov887@gmail.com.
[2,3] Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности.

РЕЗЮМЕ

С каждым днем Азербайджан приближается к электронному будущему, которое уже становится частью нашей повседневной жизни. Мы являемся свидетелями стремительной интеграции инновационных технологий, которые имеют потенциал кардинально преобразовать транспортную инфраструктуру страны. Одной из самых перспективных и масштабных разработок в этой области является автономный (беспилотный) транспорт — технология, которая способна не только повысить удобство передвижения, но и существенно повысить безопасность дорожного движения. Развитие автономных транспортных средств открывает огромные возможности для смежных направлений: автоматическое обучение транспортных средств, их способность взаимодействовать друг с другом, распознавать дорожные объекты, ориентироваться в пространстве, подключаться к интернету и выполнять множество других функций, которые ранее были доступны только водителю-человеку. Однако, в отличие от людей, автономный автомобиль никогда не будет водить машину в

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

состоянии алкогольного опьянения, не превысит скорость, не нарушит правила дорожного движения и не подвергнет опасности жизни других участников дорожного движения. Скорость является ключевым фактором риска дорожно-транспортных происшествий. Согласно международной статистике, снижение средней скорости всего на 1 км/ч приводит к снижению количества смертельных случаев на 4–5%. Учитывая интенсивное движение в Баку и других крупных городах, использование автономных транспортных средств с автоматическим регулированием скорости может ежегодно спасать сотни жизней и значительно снизить риски для пешеходов.

Ключевые слова: прогнозирование нагрузки, интеллектуальные предиктивные системы, интеллектуальное управление движением, межстанционная координация.

Publication history

Article received: 01.04.2025
Article accepted: 16.04.2025
Article published online: 30.04.2025

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY
DOI: 10.55858/PROHIS05012025-72
72-81
VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, ПОВЫШАЮЩИХ ТЕХНИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ, НАДЁЖНОСТЬ И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЙ, РАБОТАЮЩИХ В СПЕЦИАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Айдын Гафаров[1], Ибрагим Габибов[2], Панах Сулейманов[3]
[1]Д.т.н., профессор, Азербайджанская Государственная Морская Академия,
[2]Д.т.н., профессор, Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности, h.ibo@mail.ru
[3]Д.ф.п.т., заместитель директора, Азербайджанский Государственный Научно-Исследовательский Институт Охраны Труда и Техники Безопасности, p.suleymanov@azdemtteti.az

РЕЗЮМЕ

Машины и оборудования, работающие в специальных условиях по принципу назначения и показателям эксплуатации, существенно отличаются от обычных, которые используются в нормальных условиях.
К таким оборудованиям можно отнести механизмы, выполняющие аварийно- спасательные работы, пожарные средства, краны, различные типы и виды компрессоров, машины и механизмы, применяемые при бурении и эксплуатации нефтяных скважин, брашпили судов и многие другие технические системы.
Многочисленными исследованиями установлены, что техническая безопасность, надёжность и долговечность машин и оборудований, эксплуатируемых в тяжелых специальных условиях, во многом зависят от сопротивления их отдельных высокоточных ответственных деталей к различным видам разрушения.
Характер нарушения деталей машин и оборудований в основном определяется состоянием их рабочих поверхностей, которые формируются технологическими методами, одним из которых является наружное хонингование.
Ключевые слова: машины, оборудования, деталь, поверхность, качество, эксперимент, методы, обработка результатов, обобщение.

Введение

В настоящее время одним из основных методов обработки, обеспечивающих требуемую точность, качество поверхности деталей и надёжность оборудования является наружное хонингование.
Под наружным хонингованием понимают обработку деталей, прижатыми к обрабатываемой поверхности абразивными брусками, совершающими возвратно-поступательное и вращательное движение и перемещение по нормали к обрабатываемой поверхности. [1], [2], [3].
Показатели хонингования определяются временем, необходимым для уменьшения исходной грешности до предельно допустимой величины. Однако до настоящего времени не разработана единая концепция по выбору времени обработки, не указаны допуски, припуски и другие параметры, необходимые для решения вопросов по точности и качеству поверхности.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

Для определения технологических возможностей процесса наружного хонингования были проведены экспериментальные исследования.

Методика проведения экспериментальных исследований

Эксперименты проводились на вертикально-хонинговальном станке мод. 3М82 и на модернизированном вертикально-сверлильном станке мод. 2А135.

В качестве режущего инструмента использовалась специальная конструкция хонинговальной головки, на которую получено авторское свидетельство. Хонинговальная головка оснащена алмазными брусками АСВ на связке М1. Исследования проводились на седлах пакеров 2ПД. 025 и 4ПД. 028, из сталей 45 и 40Х и с условными диаметрами Ø55 мм. Детали, изготовленные из сталей 45 и 40Х и с идентичными или близкими к ним параметрами, применяются не только в производстве пакеров, а также широко используются и при производстве других видов нефтепромыслового оборудования (насосы, скважинные камеры, газлифтные и ингибиторные клапаны и др.). Заготовки для опытных партий деталей подготавливали из одной партии стального проката. После отрезки заготовки подвергались термической обработке. Твёрдость их после термообработки находилась в пределах HRC 32…35.

Для базирования и фиксации заготовок использовалась специальная оправка для наружного хонингования цилиндрических поверхностей использованы специальные центрирующие и зажимные элементы. Для дальнейшего сокращения затрат времени на закрепление и открепление обрабатываемых деталей был спроектирован диафрагменный пневматический стол со сменными центрирующими устройствами.

Во избежание дополнительных погрешностей при различных экспериментах перпендикулярность оси деталей и хонинговальной головки строго контролировались.

Шероховатость обработанной поверхности измеряли с помощью профилометра-профилографа модели 201 с записью профилограм обработанной поверхности.

При определении остаточных напряжений применяли способ акад. Н.Н. Давиденкова, поскольку опытные партии деталей могут рассматриваться как тонкостенные трубы. Для проведения экспериментов из каждой исследуемой детали вырезались по два кольца шириной 10 мм. После этого измеряли наружные и внутренние диаметры до и после разрезки.

Удаление напряженных слоев и регистрация деформаций были произведены по методике, изложенной в работе (4). Произведен расчет величины остаточного напряжения поверхностного слоя после наружного хонингования:

$$\sigma_0 = (\alpha) = \sigma_{01}(\alpha) + \sigma_{02}(\alpha) + \sigma_{03}(\alpha), \quad (1)$$

где $\sigma_{01}(\alpha)$ - напряжение, снимаемое в рассматриваемом слое, при разрезке кольца по образующей;

$\sigma_{02}(\alpha)$ – напряжение, снимаемое в рассматриваемом слое, при непосредственном удалении слоя;

$\sigma_{03}(\alpha)$ - напряжение, снимаемое в рассматриваемом слое, при удалении всех предыдущих слоев.

$$\sigma_{01}(\alpha) = \frac{2E}{(1-\mu)D_{ср}}\left(\frac{h}{2} - \alpha\right), \quad (2)$$

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

E- модуль упругости материала;

μ — коэффициент Пуассона;

$D_{ср}$ —диаметр осевой линии полного сечения;

h - исходная толщина стенки кольца;

a - расстояние от внутренней поверхности до середины рассматриваемого слоя, считаемое положительным от внутренней поверхности к наружной.

$$\sigma_{02}(\alpha) = \frac{1}{3}\frac{E(h-a)}{(1-\mu)D^2(a)} \cdot \frac{d\delta}{d\alpha}, \quad (3)$$

D(a)- диаметр кольца с удаленным слоем толщиной a,

$$D|a| = Db + 2|h - a|,$$

δ — увеличение диаметра, вызванное снятием слоев,

$$\sigma_{03}(\alpha) = \frac{2E}{3(1-\mu^2)}\int_0^a \frac{2h \cdot 3a-\xi}{D^2(\xi)} \cdot \frac{d\delta}{d\alpha}, \quad (4)$$

ξ - текущая координата всех слоев между h и a.

При исследовании микротвердости поверхностных слоев использовали метод «косого среза» под углом, равным 1.3°. Кроме того, качество обработанной поверхности изучалось также и на инструментальном микроскопе БМИ 1.

Для измерения крутящего момента и сил резания была использована месдоза, которая монтировалась на столе станка. На месдозу наклеивали тензодатчики. Тарировка проводилась непосредственно на месдозе при статическом нагружении. Результаты измерений записывались на осциллографе марки Н-102. В качестве показывающих приборов были использованы высокочувствительные гальванометры магнитно-электрической системы типа М266 с пределом измерения до 500 μ_α , ценой деления 5 μ_α.

Круглограмма обработанных поверхностей снималась на кругломере модели 290.

Овальность поверхности оценивали как фигуру, наибольший и наименьший диаметры которой, находятся во взаимно перпендикулярных направлениях. Конусообразность и бочкообразность оценивались как отклонение профиля продольного сечения.

Овальность, конусность и бочкообразность обработанных деталей измеряли специальным индикаторным прибором.

В качестве СОЖ использовалось смесь кератина с веретенным маслом. В результате проведенных работ установлены, что нормальное протекание процесса наружного хонингования зависит в основном от следующих параметров: удельного давления $P_{уд}$, зернистости алмазных брусков З, времени обработки Т, скорости возвратно-поступательного движения $V_{в.п.}$, окружной скорости $V_{ок.}$ Другие параметры наружного хонингования косвенно связаны с вышеуказанными параметрами или влияют незначительно.

Методика планирования экспериментов и обработка полученных данных

Для исследования влияния различных параметров наружного хонингования на шероховатость обработанной поверхности R_a, остаточного напряжения поверхностного слоя σ, наклепа

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

поверхности H на составляющие силы резания $P_{ок}$ и $P_{ос}$, был использован метод многофакторного планирования экспериментов. Указанное позволяет установить характер взаимодействия $P_{уд}$, З, Т, $V_{в.п.}$, $V_{ок.}$ сократить общее число экспериментов при обеспечении максимум информации о влиянии вышеуказанных факторов на R_a, S, H, $P_{ок}$, $P_{ос}$ и др.

Согласно исследованиям [4] показатели технологических процессов можно связывать с совокупностью факторов уравнениями в виде полиномов различных степеней.

С целью получения математических моделей процесса наружного хонингования, характеризующих зависимость шероховатости поверхности R_a, остаточного напряжения σ, наклепа H поверхностного слоя, силы резания $P_{ок}$ и $P_{ос}$ вышеуказанных факторов, и нахождения их оптимальных значений, было проведено экспериментальное исследование процесса наружного хонингования с применением метода ортогонального планирования второго порядка [4]. Согласно указанному методу все рассматриваемые параметры варьируются на пяти уровнях. В таблице 1 приводятся кодированные и натуральные значения параметров (факторов) для каждого уровня.

Таблица 1: Приводятся кодированные и натуральные значения параметров (факторов) для каждого уровня.

Кодированные значения факторов	Натуральные значения факторов				
	$P_{уд}$, *МПа* (x_1)	*З, мкм* (x_2)	*Т, с* (x_3)	$V_{в.п}$, *м/с* (x_4)	$V_{ок}$, *м/с* (x_5)
-1,547	$P_{уд1}$	$З_1$	T_1	$V_{в.п\ 1}$	$V_{ок\ 1}$
-1	$P_{уд2}$	$З_2$	T_2	$V_{в.п\ 2}$	$V_{ок\ 2}$
0	$P_{уд3}$	$З_3$	T_3	$V_{в.п\ 3}$	$V_{ок\ 3}$
+ 1	$P_{уд4}$	$З_4$	T_4	$V_{в.п\ 4}$	$V_{ок\ 4}$
+1,547	$P_{уд5}$	$З_5$	T_5	$V_{в.п\ 5}$	$V_{ок\ 5}$

Переход от натуральных значений к кодированным осуществляется по формуле

$$x_j = \frac{\tilde{x}_j - \tilde{x}_j^o}{\Delta\tilde{x}_j}, \qquad (5)$$

где: x_j — кодированные значения j-го фактора j = 1,2…5;

$\tilde{x}_j$ — натуральное значение;

$\tilde{x}_j^o$ - базовый уровень;

$\Delta\tilde{x}_j$ - шаг варьирования;

Значения преобразованных квадратичных переменных получены по формуле:

$$x = x_j^2 - \frac{\sum_{i=1}^{N} x_{ji}^2}{N} = x_j^2 - x_j^2, \qquad j=1,2….5. \qquad (6)$$

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

Для каждой точки плана опыты повторялись три раза. Очередность проведения экспериментов рандомизировалась с помощью таблицы случайных чисел.
Воспроизводимость опытов проверяли с помощью критерия Кохрена G для уровня значимости P=0,05 и числа степеней свободы

$$Ə = C \text{ и } Ə = N,$$

где C - число повторения опытов;
N - общее число опытов в каждой из серий.
По условию $G_P < G_T$ подтверждалась воспроизводимость опытов.
Знание коэффициентов уравнения регрессии и их дисперсии определялись по формулам ортогонального планирования второго порядка [4]. Для коэффициентов уравнения регрессии значением критерия Стьюдента сравнивалось с табличным значением t_T. Незначимые коэффициенты были отброшены.
Согласно [4] и [5] и в результате расчетов для кодированных значений факторов были получены следующие зависимости процесса наружного хонингования поверхностей деталей.

$$\hat{y} = a_1 + a_2x_1 + a_3x_2 + a_4x_3 + a_5x_4 + a_6x_5 + a_7x_1x_2 + a_8x_1x_3 + a_9x_1x_4 + a_{10}x_1x_5 + a_{11}x_2x_3 + a_{12}x_2x_4 + a_{13}x_2x_5 + a_{14}x_3x_4 + a_{15}x_3x_5 + a_{16}x_4x_3 + a_{17}x_1^2 + a_{18}x_2^2 + a_{19}x_3^2 + a_{20}x_4^2 + a_{21}x_5^2. \quad (7)$$

Адекватность полученной зависимости для уровня значимости P=0,05 проверялась по критерию Фишера. Для натуральных значений параметр уравнение (7) имеет вид:

$$y = b_1 + b_2P_{уд} + b_3З + b_4T + b_5V_{в.п.} + b_6V_{ок} + b_7P_{уд}З + b_8P_{уд}T + b_9P_{уд}V_{в.п.} + b_{10}P_{уд}V_{ок} + b_{11}ЗT + b_{12}З\,V_{в.п.} + b_{13}З\,V_{ок} + b_{14}T\,V_{в.п.} + b_{15}T\,V_{ок.} + b_{16}V_{в.п.}\,V_{ок} + b_{17}P_{уд}^2 + b_{18}З^2 + b_{19}T^2 + b_{20}V_{в.п.}^2 + b_{21}V_{ок}^2. \quad (8)$$

Все расчеты производились на компьютере с помощью специально составленной программы.
С целью определения оптимальных параметров технологического процесса наружного хонингования, обеспечивающих минимальную шероховатое поверхности R_a, максимальную величину сжимающих остаточных напряжении – σ, наибольшее значения наклепа поверхностного слоя H, минимальные составляющие силы резания $P_{ок}$ и $P_{ос}$ исследуется уравнение (7). Для упрощения расчетов принимаем значения оптимальных величин $P_{уд}$, З, и T постоянными. Тогда уравнение (7) с учетом кодирования по формуле (6) примет вид:

$$y = к_1 + к_2x_4 + к_3x_5 + к_4x_4x_5 + к_5x_4^2 + к_6x_5^2, \quad (9)$$

где,

$$к_1 = a_1 + a_2x_1 + a_3x_2 + a_4x_3 + a_7x_1x_2 + a_8x_1x_3 + a_{11}x_2x_3 + a_{17}x_1^2 + a_{18}x_2^2 + a_{19}x_3^2;$$

$$к_2 = a_5 + a_9x_1 + a_{12}x_2 + a_{14}x_3;$$

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

$$к_3 = a_6 + a_{10}x_1 + a_{13}x_2 + a_{15}x_3;$$

$$к_4 = a_{16};\ к_5 = a_{20};\ к_6 = a_{21}.$$

Запишем уравнение (9) в матричной форме

$$y = x'Ax + 2x'B + C, \tag{10}$$

где

$$\begin{pmatrix} K_2 & \frac{K_2}{2} \\ \frac{K_4}{2} & K_6 \end{pmatrix};\qquad X = \begin{pmatrix} x_4 \\ x_5 \end{pmatrix};\qquad B = \begin{pmatrix} \frac{K_2}{2} \\ \frac{K_3}{2} \end{pmatrix}.$$

Пусть X = Z + V, где $Z = \begin{pmatrix} Z_1 \\ Z_2 \end{pmatrix}$; $V = \begin{pmatrix} V_1 \\ V_2 \end{pmatrix}$.

Тогда $Z'AZ + 2Z'|AV + B| + V'|AV + B| + V'B+C.$ (11)

Матрицу V выбираем решением уравнения

$$AV + B = 0.$$

$$\begin{pmatrix} K_2 & \frac{K_2}{2} \\ \frac{K_4}{2} & K_6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} V_1 \\ V_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{K_2}{2} \\ \frac{K_3}{2} \end{pmatrix}. \tag{12}$$

$$V_1 = \frac{K_4 - K_4V_2}{2K_5};\qquad V_2 = \frac{2K_5K_3 - K_4K_2}{2K_5 - 2K_6 - K_4^2}.$$

С учетом (12) выражение (11) примет вид:

$$y = Z'AZ + V'\beta + C.$$

Для приведения к каноническому виду квадратичной формы Z ' AZ находим собственные значения матрицы A.

Для этого решаем характеристические уравнения

$$\begin{vmatrix} K_5 - \lambda \\ K_4\ (-K_6 - \lambda \end{vmatrix} = 0,$$

Следовательно, канонический вид квадратичной формы Z'AZ будет

$$Z'AZ = \lambda_1 Z_1^2 + \lambda_2 Z_2^2.$$

Таким образом, канонический вид уравнения (9) будет

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

$$y=C\text{-}V'B = \lambda_1 Z_1^2 + \lambda_2 Z_2^2. \quad (13)$$

При отдельных исследованиях необходимое количество опытов было определено предварительными экспериментами. Необходимое количество опытов определялось по формуле, рекомендуемой в работе [6]. Появление случайных погрешностей описывается законом нормального распределения

$$n = \frac{\alpha^2 \chi^2}{\beta^2}, \quad (14)$$

где: α - функция вероятности при P=0,95, α=1,96;
χ - коэффициент вариации;
β- точность метода.

Коэффициент вариации определяется по формуле

$$\chi = \frac{\sigma}{\bar{x}}. \quad (15)$$

Среднеквадратическое отклонение σ определяется по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} n_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}, \quad (16)$$

где: σ - среднеквадратическое отклонение;
x_i- распределение результатов;
$\bar{X}$ - среднее арифметическое значение величин;
n - количество параллельных опытов.
Точность метода β оценивается по формуле

$$\beta = \frac{E}{\bar{x}}, \quad (17)$$

где E - абсолютная величина отклонения, определяется на опыте средневыборочной $\bar{X}$ по формуле, рекомендуемой в работе [6]. При оценке результатов исследований использован статистический метод обработки полученных данных

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} n_i x_i}{n}, \quad (18)$$

$$Д = \frac{\sum_{i=1}^{n} n_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}, \quad (19)$$

где Д – дисперсия.

$$m_1 = \bar{x} + \alpha \sigma_{\bar{x}}; \quad (20)$$

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

$$m_2 = \bar{x} + \alpha\sigma_{\bar{x}}. \quad (21)$$

где m_1 , m_2 - доверительные интервалы.

Выводы: Результаты проведенных исследований показывают, что, используя методов математический статистики, теории вероятностей и способов многофакторного планирование экспериментов можно в широких пределах регулировать показателей технологических процессов и определять их рациональных параметров.

Декларации

Рукопись не была представлена в какой-либо другой журнал или на конференцию.

Признательность

Авторы выражает признательность всем, кто принял участие в этом исследовании, поделившись своими бесценными знаниями и опытом. Их поддержка и сотрудничество в значительной степени способствовали глубине и богатству результатов исследований.

Конфликт интересов

Авторы не сообщили о потенциальном конфликте интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Gafarov A.M., Khankishiyev I.A., Pashazade S.G. Issledovaniya dinamicheskikh osobennostey protsessa naruzhnogo khoningovaniya pri obrabotke vysokotochnykh detaley sudovykh mashin i mekhanizmov II Tekhnologiya mashinostroyeniya. 2023. №4. str. 10-14.
2. Gafarov A.M., Khankishiyev I.A., Pashazade S.G. Issledovaniya kinematicheskikh osobennostey protsessa khoningovaniya pri obrabotke naruzhnykh poverkhnostey vysokotochnykh tsilindricheskikh detaley sudovykh mashin i mekhanizmov II Vestnik mashinostroyeniya. 2023. №6. str. 486-489.
3. Patent 1590350 Ros. Federatsii: Ustroystva dlya naruzhnogo khoningovaniya (avt. A.M. Gafarov, B.V. Lupkin).
4. Gafarov A.M. Rotatsionnoye tocheniye. Baku: Nauka, 2000. 128 str.
5. Gafarov A.M. Tekhnologicheskiye sposoby povysheniya iznosostoykosti detaley mashin. Baku: Nauka, 1998. 318 str.
6. Qafarov A.M., Xankişiyev İ.A. Tədqiqat üsulları. ADDA, 2024. 179 s.

XÜSUSİ İSTİSMAR ŞƏRAİTİNDƏ İŞLƏYƏN MAŞIN VƏ AVADANLIQLARIN TEXNİKİ TƏHLÜKƏSİZLİYİNİ, ETİBARLILIĞINI VƏ UZUNÖMÜRLÜYÜNÜ ARTIRAN TEXNOLOJİ PROSESSLƏRİN OPTİMAL PARAMETRLƏTİNİN TƏYİN EDİLMƏSİ METODİKASININ İŞLƏNMƏSİ

Aydın Qafarov[1], İbrahim Həbibov[2], Pənah Süleymanov[3]

[1]T.e.d., professor. Azərbaycan Dövlət Dəniz Akademiyası,

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

[2] T.e.d., professor, Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, h.ibo@mail.ru
[3] T.ü.f.d., Azərbaycan Dövlət Əməyin Mühafizəsi və Təhlükəsizlik Texnikası Elmi-Tədqiqat İnstitutunun direktor müavini, p.suleymanov@azdemtteti.az

XÜLASƏ

Xüsusi şəraitlərdə işləyən maşın və avadanlıqlar təyinat prinsiplərinə və istismar göstəricilərinə görə, normal vəziyyətlərdə istifadə olunanlardan əsaslı surətdə fərqlənirlər.
Belə avadanlıqlara misal olaraq qəza-xilasetmə, işlərini yerinə-yetirən mexanizmləri, yanğınsöndürən vasitələri, kranları, müxtəlif tip və növ kompressorları, neft quyularının qazılmasında və istismarında tətbiq olunan maşın və mexanizmləri, qəmilərin braşpillərini və digər texniki sistemləri göstərmək olar.
Çoxsaylı tədqiqatların nəticələrinin analizi müəyyən edilmişdir ki, ağır xüsusi şəraitlərdə istismar olunan maşın və avadanlıqların texniki təhlükəsizliyi, etibarlılığı və uzunömürlülüyü, onların ayrı-ayrı, yüksək dəqiqliyə malik məsul detallarının dağılmaya qarşı müqavimətindən əaslı surətdə asılıdır.
Maşın və avadanlıqların detallarının dağılma xarakteri adətən, onların işçi səthlərinin vəziyyətləri ilə təyin edilir. İşçi səthlər isə texnoloji metodlar vasitəsi ilə formalaşır. Onlardan biri də xarici xoninqləmə əməliyyatıdır.
Açar sözlər: maşınlar, avadanlıqlar, detallar, səthlər, keyfiyyət, təcrübə, metodlar, emal, nəticələr, ümumiləşdirmə.

DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY FOR DETERMINING THE OPTIMAL PARAMETERS OF TECHNOLOGICAL PROCESSES THAT INCREASE THE SAFETY, RELIABILITY AND DURABILITY OF MACHNES AND EQUIPMENT OPERATING IN SPECIAL CONDITIONS

Aydin Gafarov[1], Ibrahim Habibov[2], Panah Suleymanov[3]
[1]Doctor of Technical Sciences, Professor, Azerbaijan State Maritime Academy. aydin.qafarov@hotmail.com
[2]Doctor of Technical Sciences, Professor, Azerbaijan State Oil and Industry University. h.ibo@mail.ru
[3]Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Associate Professor, Azerbaijan State Scientific-Research Institute of Labour Protection and Safety Engineering, assistant director, p.suleymanov@azdemtteti.az.

ABSTRACT

Machines and equipment operating in special conditions according to the principle of purpose and performance indicators differ significantly from ordinary ones that are used in normal conditions.
Such equipment can include mechanisms that perform emergency rescue operations, fire fighting equipment, cranes, various types and types of compressors, machines and mechanisms used in drilling and operating oil wells, ship brushes and many other technical systems.
Numerous studies have established that the technical safety, reliability and durability of machines and equipment operated in severe special conditions largely depend on the resistance of their individual high-precision critical parts to various types of destruction.
The nature of the violation of machine parts and equipment is mainly determined by the state of their working surfaces, which are formed by technological methods, one of which is external honing.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

Keywords: machines, equipment, part, surface, quality, experiment, methods, processing of results, generalization.

Publication history

Article received: 02.04.2025
Article accepted: 16.04.2025
Article published online: 30.04.2025

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY
DOI: 10.55858/PROHIS05012025-82
82-86
VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

IMPROVING THE WEAR RESISTANCE OF SEALING CUFFS AND PISTONS OF DRILLING PUMPS

Farid Mammadov
Azerbaijan State Oil and Industry University, Department "Industrial Machines", doctorant,
mammadovfarid1997@gmail.com

ABSTRACT

Modern technology, including equipment for the production and operation of oil and gas wells, is characterized by significant specifics of the design of machines and units with a wide range of technological functions, combined with a variety of standard sizes and modifications. One of such equipment is drilling rigs, where the main part of this installation is mud pumps. that the most vulnerable part of the pump is its hydraulic part, or rather the piston group. The work is devoted to improving the operability of the piston group of mud pumps, in particular, the choice of material for the manufacture of sealing elements of the specified unit.
Keywords: Mud pump, piston, sealing sleeve, composite material, wear resistance, friction.

Introduction. Increasing the durability of drilling equipment is the most important problem of modern oil engineering [1,2], one of the main parts of which is the mud pump. According to their functional purpose, mud pumps are used to supply drilling fluids directly to the well, maintain reservoir pressure and clean the wellbore from cuttings [3].

Their operating conditions are quite difficult, characterized by the intensity of abrasive wear, fatigue and corrosion destruction of the structure [4]. Issues related to the durability of mud pumps are of particular acuteness, the successful solution of these issues is mainly associated with increasing the service life of sealing elements hydraulic part of the pumps, one of these devices is the sealing device of the mud pump rod. The comparatively low durability of rod sealing devices leads to an increase in the production of spare parts, repair work related to these downtimes of drilling rigs. Improving the durability of mud pump piston parts can be achieved through a number of measures, including both process and material science measures. In particular, using modern technological operations for hardening contact surfaces, as well as carrying out extensive measures to select composite materials for the manufacture of sealing elements. According to field practice, it is these measures that ensure the reliability and durability of mud pumps.

At present, a fairly wide range of materials is used for the manufacture of mud pump sealing elements, including rubbers, composite materials with different matrices and elastomers, etc. [5,6]. However, [7, 8] the use of rubbers as a sealing material does not always provide proper reliability. In contrast to the above, composite materials are used more widely, allowing to significantly increase the load-bearing properties of the material and the structure as a whole. In recent years, the use of composite materials covers almost all sectors of the national economy and is constantly expanding and modernizing [9]. For the manufacture of rubber seals, rubbers of different brands and synthetic rubbers are used: styrene butadiene (BSK), chloroprene (COD); nitrile butadiene (BNK); ethylene-propylene-diene (EPDK), organosilicon (silicone (KK), fluorine rubber (PK) [83], as well as polymers and composite materials.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

The purpose of the study is to develop a new composite material for the manufacture of sealing elements for the piston of a mud pump.
Research methodology. The results of statistical processing of information on the details of the hydraulic part of the mud pump are shown in Table 1.

Table 1: Results of statistical processing.

Name of Pump Hydraulic Parts	The Law of Distribution	Statistics		
		$\overline{T_1}$ h	σ	$V = \frac{\sigma}{\overline{T_1}}$
Piston	Exponential	97,6	80,8	0,83
Cylinder Bushings	Weibulla	204,1	106,1	0,52
Stocks	Logo-normal	106,3	51,0	0,48
Valves	Exponential	72,5	55,8	0,77
Hydraulic part as a whole	Weibulla	14,8	10,2	0,69

As follows from the above data, especially low mean time to failure is characteristic of pistons, seals and valves with their significant dissipation, which is indicated by the relatively high values of the mean statistical deviations of σ and coefficients of variation.
Based on a priori information, as well as a detailed analysis of the results of production work on the creation and manufacture of materials in the field of sealing elements for hydraulic units, we carried out research to develop a formulation for the composition of the composition.
Table 2. the components that are part of the composite material recommended for the manufacture of mud pump sealing elements are indicated.

Table 2: Component composition of the selected composite material.

№	Component Name	Meaning	
		in %	in the mass share, gr.
1	Chloropene	40-50	38-48
2	BNK-50	20-30	19-29
3	30% Epixlorhydride	10-15	9,6-14
4	Tetramethylthiuram disulfide (TMTD)	1-2	0,96-1,92
5	ZnO	3-5	2,8-4,8
6	TK	20-25	19-24
7	Paraffin oil	5-10	4,8-9,6
8	Graphite	2-5	1,9-4,8
9	Copper nanoparticles	1-3	0,96-2,8
10	Sulfur	1-2	0,96-1,92

The operating conditions of mud pump sealing elements are difficult and complex. It is characterized by aggressiveness, the presence of various additives, salts, acids and reagents, temperature variability (up to 85-90 0C), abrasiveness, various strain stresses, etc. In addition, COD is highly chemically resistant. In the adopted composition, the next component of the matrix is BNK-50. The choice of this component is based on the fact that the composite material is resistant to oil and petroleum products and resistant to abrasive wear. In parallel with these properties, BNR is highly resistant to

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

chemicals and waterproof. In our opinion, the composition with the COD + BNK-50 matrix will contribute to the formation of increased reliability and service life of the structure as a whole.

The epichlorohydrin oligomer used in the composition of the composite material is characterized by high elasticity, as well as the ability to work in high temperature ranges, resistance to combustion and chemical influences.

To achieve the required physical and mechanical properties, fillers were included in the composition, in particular, carbon black (TU). The surface dispersion of carbon black (TS) contributes to its better distribution in the composition. In the process of vulcanization of the composition, sulfur (S) is used.

Tetramethylthiuram disulfide (TMTD), used as an accelerator in the vulcanization process, increases the rate of vulcanization initiation and the efficiency of the reaction.

The composition used the activator ZnO. The task of this activator is to activate the activity of the accelerator.

In addition, a graphite nanoparticle is used in the composition. This nanoparticle plays an activating role in the composition, the purpose of its use is to activate the activity of sulfur involved in the formation of the peat structure during the vulcanization of the composition, as well as to increase the resistance of the composition to ultraviolet rays and heat.

Later, copper nanoparticle Cu (and iron nanoparticles) were used in the composition of the composite material. The purpose of their use is to increase the physical and mechanical characteristics of the composite material.

The use of these components in the composition in the manufacture of the material of the composition not only increases the heat and wear resistance of the material, its chemical and mechanical resistance, elasticity and compressive properties, but also reduces the coefficient of friction.

The process of mixing the components of the composite material was carried out on a screw extruder with a general view presented in Fig.2.

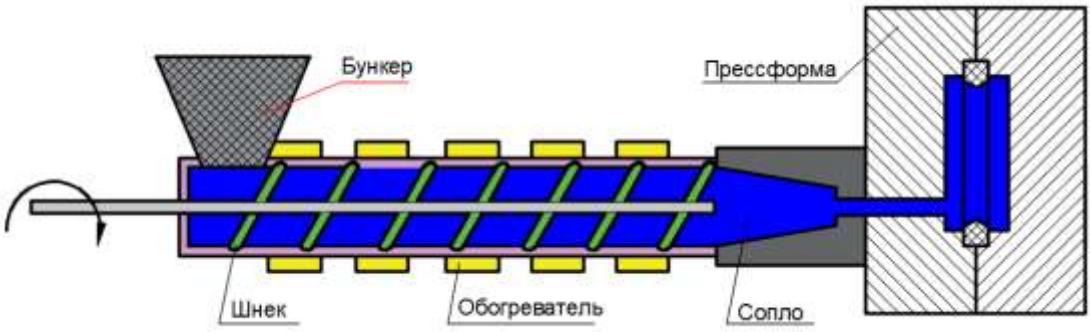


Figure 2: Extruder for mixing components of composite material.

Table 3: The results of experimental studies established the wear resistance of the material (see Table 1).

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

№	Sealing material	Value of relative linear wear, mm				
		In case of duration of tests, days/hours				
		2/48	4/96	11/264	16/384	21/504
1	IPR-1078	0,56	1,33	2,72	3,125	3,44
2	F-4 + graphite	0,24	0,46	0,87	0,93	1,04
3	COD+BNK-50	0,11	0,25	0,33	0, 45	0,51

As can be seen from the analysis of the data given in Table 2 , the COD + BNK-50 composition has the best wear resistance and can be successfully used as a material for the manufacture of sealing elements of mud pump pistons.

Thus, the following conclusions can be drawn:

- Composite material with COD + BNK-50 matrix is highly wear-resistant and can be used for the manufacture of sealing elements for mud pumps.

Declarations

The manuscript has not been submitted to any other journal or conference.

Acknowledgment

The author would like to express gratitude to all those who participated in this study, sharing their invaluable insights and experiences. Their cooperation and support have significantly contributed to the depth and richness of the research findings.

Conflict of Interests

No potential conflict of interest was reported by the author.

REFERENCES

1. Babaev S.G., Kershenbaum V.Ya., Habibov I.A. Evolution of the quality of triboconjugation of oil and gas technology. // International scientific edition under the general editorship of S.G. Babaev. – Moscow: National Institute of Oil and Gas, 2018. – 516 p.
2. Babaev S.G., Gabibov I.A. Problems of quality, reliability and manufacturability of oil and gas field equipment. Baku: ASOIU, 2022, 327p.
3. Yushkov I.A. Drilling equipment. Textbook / I.A. Yushkov – Donetsk: DonNTU, 2009. – 283 p.
4. RemBurServis. Mud pump UNBT-950, UNBT-1180. [Electronic resource]. URL:http://remburservice.rf/catalog/burovye-nasosy (30.11.2017)
5. http://elcont.ru/e_prod_1_3.htm. Piston seals.
6. https://www.newchemistry.ru/letter.php?n_id=1829. Polymers for the manufacture of seals.
7. Bondaletova L.I., Bondaletov V.G. Polymer Composite Materials. Tomsk: Tomsk Polytechnic University Press, 2013. – 118 p.
8. Kropotin O. V., Mashkov Yu. – 2004. – T.25. – № 5. – S. 461–465.
9. Talalaeva.G.V., Paznikova S.N. Sovremennye kompozitsionnye materialy: perspektivy i riski primeneniya ikh v oblasti kompleksnogo bezopasnosti i grazhdanskogo oborona [Modern composite materials: prospects and risks of their application in the field of integrated security and civil defense]. Technologies of Civil Security, vol. 20, 2023, No1 (75), pp. 107-114.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ МАНЖЕТ И ПОРШНЕЙ БУРОВЫХ НАСОСОВ

Фарид Мамедов
Азербайджанский Университет Нефти и Промышленности, Кафедра «Промышленные машины», докторант, г.mammadovfarid1997@gmail.com

РЕЗЮМЕ

Современная техника, в том числе оборудование для добычи и эксплуатации нефтяных и газовых скважин, характеризуется существенной спецификой конструкции машин и агрегатов с широким спектром технологических функций в сочетании с разнообразием типоразмеров и модификаций. Одним из таких видов оборудования являются буровые установки, где основной его частью являются буровые насосы. Следует отметить, что наиболее уязвимой частью насоса является его гидравлическая часть, а точнее поршневая группа. Работа посвящена повышению работоспособности поршневой группы буровых насосов, в частности, выбору материала для изготовления уплотнительных элементов указанного узла.
Ключевые слова: Буровой насос, поршень, уплотнительная втулка, композиционный материал, износ сопротивление, трение.

QAZMA NASOSLARININ KİPLƏNDİRMƏ MANŞETLƏRİNİN VƏ PİSTONLARININ AŞINMA MÜQAVİMƏTİNİN ARTIRILMASI

Fərid Məmmədov
Azərbaycan Neft və Sənaye Universiteti, “Sənaye Maşınları” kafedrası, doktorant, mammadovfarid1997@gmail.com

XÜLASƏ

Neft və qaz quyularının hasilatı və istismarı üçün avadanlıqlar da daxil olmaqla müasir texnologiya, müxtəlif ölçü və dəyişikliklərlə birlikdə geniş texnoloji funksiyaları olan maşın və qurğuların dizaynının əhəmiyyətli xüsusiyyətləri ilə xarakterizə olunur. Bu tip avadanlıqlardan biri də bu qurğunun əsas hissəsinin qazma nasosları olduğu qazma qurğularıdır. qeyd etmək lazımdır ki, nasosun ən həssas hissəsi onun hidravlik hissəsi, daha doğrusu piston qrupudur. İş qazma nasoslarının piston qrupunun işinin yaxşılaşdırılmasına, xüsusən də göstərilən bölmənin sızdırmazlıq elementlərinin istehsalı üçün material seçiminə həsr edilmişdir.
Açar sözlər. Qazma nasosu, piston, sızdırmazlıq qolu, kompozit material, aşınma müqaviməti, sürtünmə.

Publication history

Article received: 02.04.2025
Article accepted: 16.04.2025
Article published online: 30.04.2025

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

EDITORIAL BOARD & INTERNATIONAL ADVISORY

Azerbaijan

Bilal Asadov
Doctor of MS, Azerbaijan Medical University, Psychiatry Department, Professor..
Ibrahim Habibov
Doctor of Technical Sciences, Azerbaijan State Oil and Industry University, Director of "Engineer" Design Center.
Mehriban Ismayilova
PhD in Geology and Mineralogy, Azerbaijan State Oil and Industry University, Associate Professor.
Panah Suleymanov
Doctor of Philosophy in Technology, Azerbaijan State Scientific-Research Institute of Labor Protection and Safety Engineering, Deputy director.
Ramiz Humbatov
Doctor of technical sciences, Azerbaijan Engineering University, professor.
Sakit Rasulov
Doctor of Technical Sciences, Azerbaijan State Oil and Industry University, "Labor Protection" Department.
Subhan Namazov
Doctor of technical sciences, Azerbaijan Technical University, Vice-rector.
Vagif Gurbanov
Doctor of Technical Sciences, Ministry of Science and Education of the Azerbaijan Republic, Oil and Gas Institute, Executive director.

Georgia

Badri Gechbaia
PhD in Economics, Batumi Shota Rustaveli State University. Head of Business Administration Department. Associate Professor.
Loid Karchava
Doctor of Business Administration, Association Professor at the Caucasus International University, Editor-in-Chief of the international Scientific Journal "Akhali Ekonomisti" (The New Economist)
Natia Shengelia
Georgian Technical University, Business Technology Faculty, Associate Professor.

Germany

Alexander Gusev
Academician of the European Academy of Natural Sciences, head of the Department of Alternative Energy and Ecology (EANS, Hanover, Germany), Professor of STC “TATA” and Institute of Hydrogen Economics.

Lithuania

Ieva Meidute – Kavaliauskiene
Doctor of Technological Sciences. Vilnius Gediminas Technical University. Head of Business Technologies and Entrepreneurship Department, Faculty of Business Management.
Zhaneta Simanavichienė
Mykolas Romeris University, Head of the Sustainable Innovation Laboratory, Public Security Academy, professor. Honorary Consul of the Republic of Estonia in Lithuania

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

Ukraine

Mahmudov Khanlar
Doctor of Economics. Poltava State Agrarian University, head of the Department "Entrepreneurship and law",
Olena Syniavska
Doctor of Legal Sciences,Kharkiv National University of Internal Affairs, Department of Law Enforcement Activity and Policeistics, Professor.
Valentina Drozd
Doctor of Law, State Scientific Research Institute of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine. Associate Professor, Senior Researcher.
Vasyl Klymenko
Doctor TS. Central Ukrainian National Technical University. Department of Electrical Systems and Energy Management. Professor.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

REDAKSİYA HEYƏTİ VƏ BEYNƏLXALQ MƏSLƏHƏT

Azərbaycan

Aydın Qafarov
Texnika elmləri doktoru, Azərbaycan Dövlət Dəniz Akademiyası, “Gəmiqayırma və təmir” kafedrası.
Bilal Əsədov
Tibb elmləri doktoru, Azərbaycan Tibb Universiteti, Psixiatriya kafedrası, professor.
Əhəd Canəhmədov
Texnika elmləri doktoru, Milli Aviasiya Akademiyası,"Nəqliyyat mexanikası" kafedrası
İbrahim Həbibov
Texnika elmləri doktoru,Azərbaycan Dövlət Neft Və Sənaye Universiteti, “Mühəndis” konstruktor mərkəzinin direktoru.
Qalib Əfəndiyev
Texnika elmləri doktoru, AMEA-nın müxbir üzvü, Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi, Neft və Qaz İnstitutu, şöbə müdiri.
Mehriban İsmayılova
Geologiya və Minerologiya elmləri üzrə fəlsəfə doktoru, Azərbaycan Dövlət Neft Və Sənaye Universiteti, “Əməyin mühafizəsi” kafedrası, Dosent.
Pənah Süleymanov
Texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent, Azərbaycan Dövlət Əməyin Mühafizəsi və Təhlükəsizlik Texnikası Elmi-Tədqiqat İnstitutu, direktor müavini.
Ramiz Hümbətov
Texnika elmləri doktoru, Azərbaycan Mühəndislik Universiteti,professor,
Sakit Rəsulov
Texnika elmləri doktoru, Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, “Əməyin mühafizəsi” kafedrası,
Sübhan Namazov
Texnika elmləri doktoru, Azərbaycan Texniki Universiteti, prorektor.
Vaqif Qurbanov
Texnika elmləri doktoru, Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi, Neft və Qaz İnstitutu, İcraçı direktor.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS OF AZERBAIJAN REPUBLIC
State Agency for Safe Working in Industry and Mountain-Mine Control, Azerbaijan
State Scientific-Research Institute of Labor Protection and Safety Engineering
The International Research, Education & Training Center. MTÜ (Estonia, Tallinn) are publishing scientific papers of scientists on Website and in Referred Journal with subjects which are mentioned below:

© THE BALTIC SCIENTIFIC JOURNALS

BUSINESS AND MANAGEMENT SCIENCES
International Economics
Financial Economics
Industrial Organization
Business Administration and Business Economics, Marketing, Accounting.
Agricultural and Natural Resource Economics, Environmental and Ecological Economics.
Sustainable development
Editorial Board & International Advisor: Gazanfar Suleymanov.

BEHAVIORAL AND SOCIAL SCIENCES
Education, and Welfare
Public administration
International Relations
Psychology
Sociology
Social work
Editorial Board & International Advisor: Suada Hajiyeva.

Clinical Medicine
Editorial Board & International Advisor: Bilal Asadov.

TECHNICAL & ENVIRONMENTAL SCIENCES
Information science
Environmental studies
Industrial relations
Editorial Board & International Advisor: Ibrahim Habibov

Construction in Industry Safety
Editorial Board & International Advisor: Mehriban Ismayilova

Safety in the Oil and Gas Industry
Safety in Residential Construction Industry
Editorial Board & International Advisor: Panah Suleymanov.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

Azərbaycan Respublikası Fövqəladə Hallar Nazirliyi, Sənayedə İşlərin Təhlükəsiz Görülməsi və Dağ-Mədən Nəzarəti Dövlət Agentliyi, Azərbaycan Dövlət Əməyin Mühafizəsi və Təhlükəsizlik Texnikası Elmi-Tədqiqat İnstitutu Beynəlxalq Tədqiqat, Tədris və Tədris Mərkəzi MTÜ (Estoniya, Tallinn) elmi işçilərinin elmi məqalələrini İnternet saytında və resenziya edilmiş journalda aşağıda qeyd olunan mövzularla dərc edir:

© THE BALTIC SCIENTIFIC JOURNALS

BİZNES VƏ İDARƏETMƏ ELMLERİ
Beynəlxalq İqtisadiyyat
Maliyyə İqtisadiyyatı
Sənaye Təşkilatı Biznesin idarə edilməsi və biznes iqtisadiyyatı, marketinq, mühasibat uçotu.
Kənd Təsərrüfatı və Təbii Ehtiyatlar İqtisadiyyatı, Ətraf Mühit və Ekologiya İqtisadiyyatı.
Davamlı inkişaf
Redaksiya heyəti və beynəlxalq məsləhətçi: Qəzənfər Süleymanov.

DAVRANIŞ VƏ SOSİAL ELMLƏR
Təhsil və Rifah
Dövlət idarəçiliyi
Beynəlxalq Münasibətlər
Psixologiya
Sosiologiya
Sosial iş
Redaksiya heyəti və beynəlxalq məsləhətçi: Suadə Hacıyeva.

Kliniki Tibb
Redaksiya heyəti və beynəlxalq məsləhətçilər: Bilal Əsədov.

TEXNİKİ VƏ ƏTRAF MÜHİT ELMLƏRİ
İnformasiya elmi
Ətraf mühit tədqiqatları
Sənaye münasibətləri
Redaksiya heyəti və beynəlxalq məsləhətçi: İbrahim Həbibov

Sənayedə tikinti təhlükəsizliyi
Redaksiya heyəti və beynəlxalq məsləhətçi: Mehriban İsmayılova

Neft və qaz sənayesində təhlükəsizlik
Yaşayiş obyektlərinin təhlükəsizliyi
Redaksiya heyəti və beynəlxalq məsləhətçi: Pənah Süleymanov.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

ANONİM RƏYLƏRİN VERİLMƏSİ

Məqalələr müvafiq elm sahələri üzrə mütəxəssislərdən ibarət anonim rəyçilər tərəfindən verilən iki rəy əsasında qiymətləndirilir.

DAXİL OLAN MƏQALƏLƏRDƏ PLAGİAT MÖVCUDLUĞUNUN YOXLANILMASI

Daxil olan məqalələr onlayn Plagiarism Checker proqram vasitəsilə yoxlanılır (https://plagiarismcheckerx.com).

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

AIMS AND SCOPE

IRETC NGO The Baltic Scientific Journals publishes peer-reviewed, original research and review articles in an open-access format. Accepted articles span the full extent of the social and behavioral sciences and the humanities.

IRETC NGO The Baltic Scientific Journals seeks to be the world's premier open-access outlet for academic research. As such, unlike traditional journals, IRETC NGO The Baltic Scientific Journals does not limit content due to page budgets or thematic significance. Rather, IRETC NGO The Baltic Scientific Journals evaluates the scientific and research methods of each article for validity and accepts articles solely on the basis of the research. Likewise, by not restricting papers to a narrow discipline, IRETC NGO The Baltic Scientific Journals facilitates the discovery of the connections between papers, whether within or between disciplines.

IRETC NGO The Baltic Scientific Journals offers authors quick review and decision times; a continuous-publication format; and global distribution for their research via IRETC NGO The Baltic Scientific Journals Online. All articles are professionally copyedited and typeset to ensure quality.

Those who should submit to IRETC NGO The Baltic Scientific Journals include:

- Authors who want their articles to receive quality reviews and efficient production, ensuring the quickest publication time.
- Authors who want their articles to receive free, broad, and global distribution on a powerful, highly discoverable publishing platform.
- Authors who want their articles branded and marketed by a world-leading social science publisher.
- Authors who want or need their articles to be open access because of university or government mandates.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

TOPICS OF JOURNAL

International Economics
Financial Economics
Industrial Organization
Business Administration and Business Economics, Marketing, Accounting.
Agricultural and Natural Resource Economics, Environmental and Ecological Economics.
Education
Environmental studies
Industrial relations
Information science
International relations
Psychology
Public administration
Sociology
Social work
Sustainable development
Clinical Medicine
Education, and Welfare
Construction in Industry Safety
Safety in the Oil and Gas Industry
Safety in Residential Construction Industry

NGO Education Support & Investment Fund (Georgia, Tbilisi) is publishing scientific papers of scientists on Website and in Referred Journals with subjects which are mentioned below:

© The Baltic Scientific Journals

ISSN: 2613-5817; E-ISSN: 2613-5825; UDC: 0 (0.034);
DOI PREFIX: 10.36962/PIRETC
Proceeding of The International Research Education & Training Center.
http://bsj.fisdd.org/index.php/piretc

ISSN: 2674-4562, E-ISSN: 2674-4597, UDC: 620.9 (051) (0.034);
DOI PREFIX: 10.36962/ENECO
Proceedings of Energy Economic Research Center. ENECO
http://bsj.fisdd.org/index.php/eneco-peerc

ISSN: 1609-1620, E-ISSN: 2674-5224; UDC: 62 (051) (0.034);
DOI PREFIX: 10.36962/PAHTEI
Proceedings of Azerbaijan High Technical Educational Institutions. PAHTEI
http://bsj.fisdd.org/index.php/pahtei

ISSN: 2663-8770, E-ISSN: 2733-2055; UDC: 672, 673, 67.01-67.02
DOI PREFIX: 10.36962/ETM
ETM Equipment, Technologies, Materials
http://bsj.fisdd.org/index.php/etm

ISSN: 2733-2713; E-ISSN: 2733-2721; UDC: 33
DOI PREFIX: 10.36962/SWD
SOCIO WORLD-SOCIAL RESEARCH & BEHAVIORAL SCIENCES
http://bsj.fisdd.org/index.php/swd

E-ISSN: 2587-4713; UDC: 620.9 (051) (0.034)
DOI PREFIX: 10.36962 / ECS
Economics
https://scsj.fisdd.org/index.php/esc

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

NGO Education Support & Investment Fund (Georgia, Tbilisi) is publishing scientific papers of scientists on its Website and in Referred Journals with subjects which are mentioned below:

© **Southern Caucasus Scientific Journals**

ISSN: 2346-8068; E-ISSN: 2346-8181; UDC: 611-618
DOI PREFIX: 10.36962/ALISJMSC
Ambiance in Life-International Scientific Journal in Medicine of Southern Caucasus.
http://scsj.fisdd.org/index.php/ail

Representation of the International Diaspora Center of Azerbaijan in Georgia. NGO (Georgia Tbilisi) and **NGO Education Support & Investment Fund (Georgia, Tbilisi)** are publishing scientific papers of scientists on its Website and in Referred Journals with subjects which are mentioned below:

© **Southern Caucasus Scientific Journals**

ISSN: 2298-0946, E-ISSN: 1987-6114; UDC: 3/k-144
DOI PREFIX: 10.36962/CESAJSC
The Caucasus-Economic and Social Analysis Journal of Southern Caucasus
http://scsj.fisdd.org/index.php/CESAJSC

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

INFORMATION FOR AUTHORS
Title of the Paper (14 point, Bold, Times New Roman)

First Author's Name[1], Second Author's Name[2] , Third Author's Name[3], ...
[1]Affiliation (Department, Faculty/College, Institution/University)
[2, 3]Affiliation of other authors, if different (Department, Faculty/College, Institution/University)
Corresponding author's email:
(Affiliation1,2,3 Times New Roman, 10)
Article Type: Refer to the section policy of journal for acceptable article types.

ABSTRACT
(Times New Roman, 12)
The manuscript should contain an abstract within 300 words. The manuscript should have a self-contained, citation-free abstract and state briefly the purpose of the research, methodology, key results and major conclusions. Abstract should be in a single paragraph with running sentences. Do not use any subheading or point list within the abstract. Also, non-standard or uncommon abbreviations should be avoided, but if essential they must be defined at their first mention in the abstract itself.
Keywords: Authors are advised to writes 3-5 keywords related to the article, separated by comma. These keywords will be used for indexing purpose.

Introduction (Times New Roman, 12)
Mostly Papers starts with introduction. It contains the brief idea of work, requirement for this research work, problem statement, and Authors contribution towards their research. Sufficient recent reference citation [1] from last 2 years should be included for showing the existing challenges and importance of current work. This section should be succinct, with no subheadings unless unavoidable [2, 3]. State the objectives of the work and provide an adequate background related to your work, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results.

Research Methodology (Times New Roman, 12)
This part should contain sufficient detail to reproduce reported data. It can be divided into subsections if several methods are described. Methods already published should be indicated by a reference [4], only relevant modifications should be described. Methodology should be written concisely in detail by maintaining continuity of the texts.

Theory and Calculation (Times New Roman, 12)
A Theory section should extend, not repeat, the background to the article already dealt with in the Introduction and lay the foundation for further work. In contrast, a Calculation section represents a practical development from a theoretical basis. Do not add extensive basic definitions or well-known theories, instead highlight theoretical background and its specific usages in view of your work only.

Mathematical Expressions and Symbols (Times New Roman, 12)

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

Mathematical expressions and symbols should be inserted using **equation tool** of Microsoft word. References may be added for used equations to support its authenticity, e.g. this result has been analysed using Fourier series [5].

$$f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} \left(a_n \cos \frac{n\pi x}{L} + b_n \sin \frac{n\pi x}{L} \right) \quad (1)$$

Results and Discussion (Times New Roman, 12)

This section may each be divided by subheadings or may be combined. A combined Results and Discussion section is often appropriate. This should explore the significance of the results of the work, don't repeat them. Avoid extensive citations and discussion of published literature only, instead discuss recent literature for comparing your work to highlight novelty of the work in view of recent development and challenges in the field.

Preparation of Figures and Tables (Times New Roman, 12)

Authors are supposed to embed all figures and tables at appropriate place within manuscript. Figures and tables should neither be submitted in separate files nor add at the end of manuscript. Figures and Tables should be numbered properly with descriptive title. Each Figure/Table must be explained within the text by referring to corresponding figure/table number. Any unexplained or unnumbered Figure/Table may cause rejection of the paper without being reviewed.

Formatting Tables (Times New Roman, 12)

Table should be prepare using table tool within the Microsoft word and cited consecutively in the text. Every table must have a descriptive title and if numerical measurements are given, the units should be included in the column heading. Formatting requirement has been summarized in the Table 1.

Table 1: Summary of formatting requirement for submitting paper in this journal.
(Times New Roman, 12)

Layout	**Size**	**Margin (Normal)**	**Header**	**Footer**	
Single column	A4 (8.27" X 11.69")	Top=1" Bottom=1" Left=1" Right=1"	Do not add anything in the header	So not add anything in the footer	
Font	**Article Title**	**Headings**	**Subheadings**	**Reference list**	**Text**
	Times New Roman, 16 pt, Bold, centred	Times New Roman, 11 pt, Bold, Left aligned	Times New Roman, 10 pt, Bold, Left aligned	Times New Roman, 8 pt, Justified	Garamond, 11 pt, Justified
Line Spacing	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
Page number	We will format and assign page numbers				

(Times New Roman, 10)

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

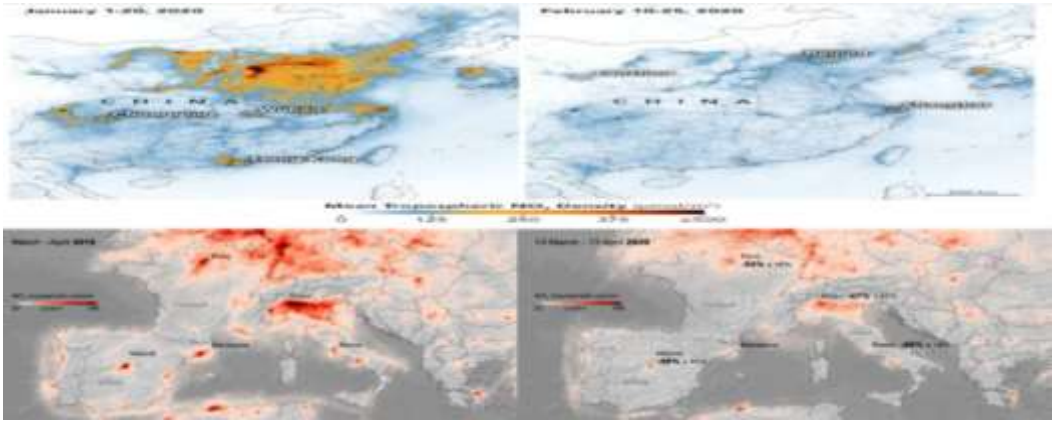


Figure 1: Logo of the IRETC Publisher (Times New Roman, 12)

Formatting Figures (Times New Roman, 12)
All figures should be cited in the paper in a consecutive order, author may be asked to provide separate files of the figure. Figures should be used in bitmap formats (TIFF, GIF, JPEG, etc.) with 300 dpi resolution at least unless the resolution is intentionally set to a lower level for scientific reasons. If a bitmap image has labels, the image and labels should be embedded in separate layer. Figure 1 shows the logo of AIJR Publisher.

Conclusions (Times New Roman, 12)
Each manuscript should contain a conclusion section within 250-450 words which may contain the major outcome of the work, highlighting its importance, limitation, relevance, application and recommendation. Conclusion should be written in continuous manner with running sentences which normally includes main outcome of the research work, its application, limitation and recommendation. Do not use any subheading, citation, references to other part of the manuscript, or point list within the conclusion.

Declarations (Times New Roman, 12)

Study Limitations (Times New Roman, 12)
Provide all possible limitation faced in the study which might significantly affect research outcome, If not applicable write, none.

Acknowledgements (Times New Roman, 12)
All acknowledgments (if any) should be included in a separate section before the references and may include list of peoples who contributed to the work in the manuscript but not listed in the author list.

Funding source (Times New Roman, 12)
Provide funding source, supporting grants with grant number. The name of funding agencies should be written in full, if no funding source exist, write, none.
Competing Interests (Times New Roman, 12)
Declare any potential conflict of interest exist in this publication.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

Human and Animal Related Study (Times New Roman, 12)
If the work involves the use of human/animal subjects, each manuscript should contain the following subheadings under the declarations section-

Ethical Approval (Times New Roman, 12)
Provide ethical approval authority name with the reference number. If ethical approval is not required, provide an ethical exemption letter of not required. The author should send scan copy (in pdf) of the ethical approval/exemption letter obtained from IRB/ethical committee or institutional head.

Informed Consent (Times New Roman, 12)
Write a statement of informed consent taken from the participants to publish this research work. The editor may ask to upload scan copy if required.

References (Times New Roman, 12)
Author(s) are responsible for ensuring that the information in each reference is complete and accurate. **Do not use grey literature (unauthentic website, news portal, social media, Wikipedia etc) as reference, only scholarly literature (Journal, online books, proceedings, patents, authentic websites with permanent archival policy) are acceptable references.** Author should include sufficient recent (last 2 years) references in the article. All references must be numbered consecutively and citations of references in the text should be identified using numbers in square brackets (e.g., “as explained by AIJR [1]”; “as discussed in many reports [2]-[6]”). All references should be cited within the text correctly; do not add only list of references without citation within the text. All cited references should be listed after declarations section in the following style-

1. W. S. Author, “Title of paper,” Name of Journal in italic, vol. x, no. x, pp. xxx-xxx, Abbrev. Month, year. https://doi.org/10.21467/ajgr
2. Bahishti, “Peer Review; Critical Process of a Scholarly Publication”, J. Mod. Mater., vol. 2, no. 1, pp. 1.1-1.2, Oct. 2016. https://doi.org/10.21467/jmm.2.1.1.1-1.2
3. Bahishti, “A New Multidisciplinary Journal; International Annals of Science”, Int. Ann. Sci., vol. 1, no. 1, pp. 1.1-1.2, Feb. 2017. https://journals.aijr.in/index.php/ias/article/view/163
4. W. S. Author, “Title of paper,” Name of Journal in italic, vol. x, no. x, pp. xxx-xxx, Abbrev. Month, year. Access online on 20 March 2018 at https://www.aijr.in/journal-list/advanced-journal-graduate-research/
5. W. S. Author, “Title of paper,” Name of Journal in italic, vol. x, no. x, pp. xxx-xxx, Abbrev. Month, year. Access online on 5 March 2018 at https://www.aijr.in/about/publication-ethics/
6. M. Ahmad, “Importance of Modeling and Simulation of Materials in Research”, J. Mod. Sim. Mater., vol. 1, no. 1, pp. 1-2, Jan. 2018. DOI: https://doi.org/10.21467/jmsm.1.1.1-2

Main features of citation style are given as-

- The author name format is, "first name (Initial), middle name (Initial) and last name". This differs from other styles where author's last name is first.
- The title of an article (or chapter, conference paper, patent, etc.) is in quotation marks.
- The title of the book or journal is in italics.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

- Online link of the original paper. If any reference is not available online, it should be modified with available online reference

Complete Detail of Each Author
Provide complete detail of each author in the following format as well as add each author with complete detail during online submission (step 3) in the same order as appears in the manuscript.

First Author's Full Name: (Times New Roman, 12)
Highest Qualification:
Department:
Post/Rank (If a student, provide course name and course year):
Affiliation (College/University/Institute) with postal address:
email id:
ORCID:
Mobile:

Second Author's Full Name: (Times New Roman, 12)
Highest Qualification:
Department:
Post/Rank (If a student, provide course name and course year):
Affiliation (College/University/Institute) with postal address:
email id:
ORCID:
Mobile:

Third Author's Full Name: (Times New Roman, 12)
Highest Qualification:
Department:
Post/Rank (If a student, provide course name and course year):
Affiliation (College/University/Institute) with postal address:
email id:
ORCID:
Mobile:

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

ELMİ MƏQALƏLƏRİN TƏRTİBAT QAYDALARI

Məqalənin tərtibat şrifti	Times New Roman
Məqalənin başlığı, yazıldığı dildə	(**BÖYÜK HƏRFLƏRLƏ**, tünd, şrift ölçüsü – 14)
Müəllif(lər) haqqında məlumat	Məqalənin başlığında ardıcıl şəkildə müəllif(lər)in adı, soyadı, elmi dərəcəsi, işlədiyi qurumun adı, vəzifəsi göstərilməlidir. Adı, soyadı, elmi dərəcəsi, çalışdığı qurum, vəzifəsi və elektron poçt ünvanları (*əgər məqalənin bir neçə müəllifi varsa, yalnız redaksiya ilə yazışma aparan müəllifin e-poçt ünvanı göstərilir*), varsa ORCID (**baş hərfi böyük,** şrift ölçüsü – 10). **Birinci Müəllifin Adı[1], İkinci Müəllifin Adı[2], Üçüncü Müəllifin Adı[3],** [1]Affiliasiya (elmi dərəcə, çalışdığı qurum, vəzifə və elektron poçt ünvanı, [2,3]Digər müəlliflərin mənsubiyyəti (qurum, şöbə, müəssisə) eyni olduğu halda, Cavabdeh müəllifin e-poçt ünvanı:
Məqalənin xülasəsi və açar sözlər	Yazıldığı dildə 300 sözə qədər, 3-5 açar söz, şrift ölçüsü – 12. Məqaləyə üç dildə (Azərbaycan, ingilis və rus) **XÜLASƏ** (böyük hərflərlə, tünd), Açar sözlər, UOT indeksi və ya PACS tipli kodlar əlavə olunmalıdır. Xülasə üç dildə ayrı-ayrılıqda, eyni məzmunda məqalənin mahiyyətini ifadə etməlidir. Burada Azərbaycan dilində: Tədqiqatın məqsədi, Tədqiqatın metodu, Nəticələr, Açar sözlər; Ingilis dilində - **ABSTRACT**, Purpose, Design/method /approach, Findings (Results), Keywords; Rus dilində - **РЕЗЮМЕ**, Цель исследования, Метод исследования, Результаты исследования, Ключевые слова – öz əksini tapmalıdır.

Jurnala təqdim olunan məqalənin strukturu beynəlxalq tələblərə cavab verməlidir. Burada məqalədə toxunulan problem ümumi şəkildə müəyyənləşdirilməli, onun aktuallığı, mühüm elmi və praktiki məsələlərlə olan əlaqəsi göstərilməli, məqalənin həsr olunduğu problemin həll olunmamış hissələri, habelə alınan nəticələr və onların perspektivləri göstərilməlidir.

Məqalə mətninin ardıcıllığı (məqalə yazılan dildən asılı olaraq):

Giriş	Baş hərfi böyük, tünd, şrift ölçüsü – 12
Paraqraflar	Abzaslarda sətirbaşları probel və tabulasiyalarla deyil yalnız Word-ün abzas altproqramı ilə yerinə yetirilməlidir. Vacib olan məna ifadələrini rəngli deyil, yarımqara və kursiv şrifti ilə etmək lazımdır. Mətn çərçivəyə salınmır, çünki çərçivələri pozduqdan sonra orada yerləşən mətn məqalənin başqa bir hissəsinə düşə bilər.
Nəticələr / Results / Результаты исследования	Elmi məqalənin sonunda elm sahəsinin və məqalənin xarakterinə uyğun olaraq işin elmi yeniliyi, tətbiqi əhəmiyyəti, iqtisadi səmərəsi və. s. aydın şəkildə qeyd olunmalıdır.
Minnətdarlıq / Acknowledgements / Признательность	Tədqiqatı maliyyələşdirən hər hansı bir quruma (məsələn, təqaüd və ya qrant yolu ilə) və əlyazma işinə töhfə verən şəxslərə (məsələn, texniki məsləhətçilərə və ya redaktorlara) minnətdarlıq bildirilir.
Maraqlar münaqişəsi bəyanatı /	Tədqiqatın orijinal olduğunu və maraqların toqquşmadığını (yəni

Conflict of Interest / Конфликт интересов	gizli motivlər və ya tədqiqatı dərc etməkdən faydalana biləcəyi yollar) təsdiqləyən bir bəyanat tələb olunur. Bu bölmə yalnız bir və ya iki cümlə uzunluğunda olmalıdır.
ƏDƏBİYYAT / BİBLİOGRAPHY/ ЛИТЕРАТУРА	Böyük hərflərlə, tünd, şrift ölçüsü – 12

Qrafik və illüstrativ materiallar. Hər bir şəkil (xəritə, diaqram, sxem və s.) mətnin sonunda ayrı bir obyekt şəklində və ya JPEG formatında (*.jpeg, *.jpg) verilməlidir. Onların ölçüləri, bir qayda olaraq, 7,75 sm enindən və ya mətn sahəsindən (16,5 sm) çox olmamalıdır. Rəsmlər səhifənin ortasına nisbətən simmetrik şəkildə yerləşdirilməlidir. **Şəkil**lərin alt yazıların şrift ölçüsü 12 pt, Alt yazı mətni (simvolların dekodlanması və s.) 11 pt. Hər bir şəkil və Alt Yazı mətni eyni səhifədə, Alt Yazı mətni isə şəklin altında olmalıdır.

Cədvəllərin nömrə və adları onların üstündə 12 pt şrift ölçüsündə verilir. Cədvəllər iri həcmli olmamalı və mətn sahəsindən kənara çıxmamalıdır. Cədvəl daxili məlumat 10 pt şriftlə verilir Cədvəlin bir səhifədən digərinə köçürülməsinə yol verilmir. Cədvəllər məqalənin mətnində yerləşdirilməlidir. Cədvəllər mətndə yerləşdiyi yerə görə bir-birinin ardınca nömrələnir və cədvəlin altına qeydlər qoyulur. Alt yazı mətninin ölçüsü (simvolların dekodlanması və s.) 11 pt. Cədvəldə abbreviaturaların istifadəsinə yol verilmir.

Düsturlar aralıq hesablamalar olmadan, onlarda istifadə olunan simvolların mütlək dekodlanması ilə (düsturdan dərhal sonra) dərəcələrin və alt yazıların bu düsturu ehtiva edən sətrin ortasına nisbətən aydın şəkildə dəyişdirilməsi ilə verilir. Düstur nömrələri, əgər qeyd olunarsa, mətnin sağ haşiyəsində, düsturla eyni sətirdə mötərizədə göstərilir. Düsturları təyin etmək üçün Microsoft Equation redaktorundan istifadə edilir. Düstur və düstur nömrəsi olan xəttin eni 7,75 sm-dən çox olmamalıdır.

İstinadların və mənbələrin verilməsi qaydaları aşağıdakı kimidir:
Məqalədə yalnız elmi mənbələrə istinadlar olmalıdır. Ədəbiyyat siyahısında son 5-10 ilin elmi məqalələrinə, monoqrafiyalarına və s. istinadlara üstünlük verilməlidir. Mətnin içində istinadlar mötərizə açılaraq əvvəlcə nömrəsi, daha sonra vergül qoyularaq səhifəsi verilir.
Nümunə: [1 s.230], [2 s.143] və ya [1]
Mənbə siyahısında mənbələr ərəb rəqəmi ilə nömrələnir, ardıcıllıq əlifba sırasına görə deyil, mətnin içərisində istifadə ardıcıllığına görə sıralanır. Eyni ədəbiyyata mətndə başqa bir yerdə təkrar istinad olunarsa, onda istinad olunan həmin ədəbiyyat əvvəlki nömrə ilə göstərilməlidir. Mənbə siyahısında monoqrafiyalar, redaktə altında olan kitablar, məqalələr, konfrans materialları, electron resurslar aşağıdakı nümunədə verilir:

Kitablar	Müəllifin soyadı, adının baş hərfi, əsərin adı, nəşr yeri, nəşriyyat və ili göstərilməlidir. Nümunə: Wilkinson I. Oxford handbook of clinical medicine. Oxford: Oxford Press, 2017. Məqalə rus dilində olmadığı halda, rus dilində olan mənbələrin adı latın hərflərinə transliterasiya edilməlidir. Nümunə: Kuznetsov A.V. Pryamye inostrannye investitsii stran Vostochnoi Azii: Kitai, Yaponiya, Respublika Koreya, Mongoliya. M.: Knorus; 2018 (In Russ.)

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

VOLUME 05 (02) ISSUE 01 2025

Redaktə altında çıxmış kitablar	Kitabın redaktorlarının soyadı və adının baş hərfi verildikdən sonra, əsərin adı, nəşr yeri, nəşriyyat və ili göstərilir. Nümunə: Norman I. J., Redfern S. J., eds. Mental health care for elderly people. New York: Churchill Livingstone; 1996.
Məqalələr	Müəllifin soyadı, adının baş hərfi, məqalənin adı, jurnalın adı (kursivlə), ili, sayı, səhifələri və varsa, DOİ nömrəsi göstərilməlidir. Nümunə: Vega K. Heart Transplantation Is Associated with an Increased Risk for Pancreaticobiliary Disease. Annals of Internal Medicine. 1996; 124 (11): 962-980. doi:10.7326/0003-4819-124-11-199606010-00005 Qeyd. Rus dilində olan məqalə, dərc olunduğu jurnalın adı, həmçinin onun müəllifinin soyadı ingiliscə verilməlidir. Məqalənin və jurnalın adını sərbəst şəkildə tərcümə etmək olmaz: jurnalın rəsmi ingiliscə adı, məqalənin ingiliscə xülasəsindəki adı və müəllifin soyadı original qalmalıdır. Mötərizədə məqalənin rus dilində olduğu göstərilməlidir (In Russ). Rus dilində olan məqalənin ingiliscə adı və ya jurnalın rəsmi ingiliscə yoxdursa, məqalənin adı latın hərflərinə transliterasiya edilməlidir. Nümunə: Kanaev E.A., Rodosskaya M. Kuznetsov A.V. Pryamye inostrannye investitsii stran Vostochnoi Azii: Yugo-Vostochnaya Aziya: aktual'nye problemy razvitiya. 2016; (33): 10-27. (In Russ.)
Konfrans materialları	Müəllifin soyadı, adının baş hərfi, məqalənin adı, məruzə edildiyi konfransın adı (kursivlə), ili, keçirildiyi yer və varsa, linki göstərilməlidir. Nümunə: Chu H., Rosenthal M. Search engines for the World Wide Web: a comparative study and evaluation methodology. American Society for Information Science 1996 Annual Conference. October 19-24, 1996; Baltimore.
Elektron resurslar	Resursun URL ünvanı və tarixi göstərilməlidir. Nümunə: Duchin J. S. Can preparedness for biological terrorism save us from pertussis? Arch Pediatr Adolesc Med. 2004; 158 (2): 106-107. Available at: http://archpedi.amaassn.org/cgi/content/full/158/2/106. Accessed June 1, 2004.
Dissertasiya və avtoreferatlar	Dissertasiya və avtoreferatların əvəzinə dissertasiya işlərinin materialları əsasında yazılmış məqalə və monoqrafiyalara istinad etmək daha məqsədəuyğundur.

Məqaləninizi elmi.jurnal@azdemtteti.az e-mail ünvanına göndərmək olar.
"PROHİS" üç ayda bir dəfə dərc olunur. Bütün tələblərə cavab verən məqalələr 3 aydan gec olmayaraq dərc ediləcək. Məqalələr orijinal olmalı və əvvəllər başqa milli və ya beynəlxalq jurnallara və konfranslara təqdim edilməməlidirlər.
Redaksiyaya daxil olan bütün məqalələr antiplagiat proqramından keçiriləcək. Originallıq faizi 75%-dən az olan məqalələr qəbul edilməyəcək.
Təqdim olunan məqalənin dərc olunmasından imtina edildiyi halda, dövri elmi nəşrin redaksiyası yazılı şəkildə müəllifə əsaslandırılmış imtina cavabı göndərəcəkdir.

ISSN: 2806-3678 (Print), ISSN: 2806-366X (Online)
PROHIS
PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH & INDUSTRIAL SAFETY

NOTES

JOURNAL INDEXING

©Publisher: MES, SASWIIMS, ASSRILPST JP, I/C 1500129041 (Azerbaijan).
Registered address: 108, Tebriz str., Baku, Azerbaijan, AZ1033.
©Editorial office: 108, Tebriz str., Baku, Azerbaijan, AZ1033.
©Typography: ASSRILPS JP, I/C 1500129041 (Azerbaijan).
Registered address: 108, Tebriz str., Baku, Azerbaijan, AZ1033.
Telephones: +994 12 512 15 70 (1028) ; +994 50 255 08 14 (Whatsapp)
Website: https://azdemtteti.az
E-mail: s.hajiyeva@azdemtteti.az; suadath@gmail.com

©Publisher: IRETC. MTÜ (Estonia, Tallinn), R/C 80550594.
©Editorial office: Harju maakond, Kesklinna linnaosa, Vesivärava tn 50-301, 10152, Tallinn, Estonia
E-mail: info@bsj.fisdd.org, sc.mediagroup2017@gmail.com

ISSN: 2806-3678 (Print); ISSN: 2806-366X (Online), DOI: 10.55858 / PROHIS

© THE BALTIC SCIENTIFIC JOURNALS

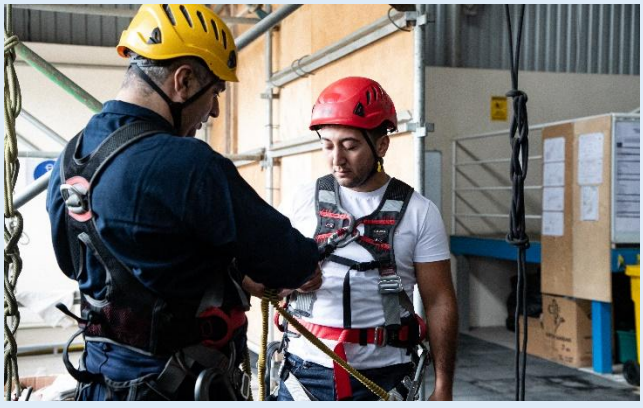
PROHIS

PROCEEDINGS OF OCCUPATIONAL HEALTH AND INDUSTRIAL SAFETY

ƏMƏYİN MÜHAFİZƏSİ VƏ SƏNAYE TƏHLÜKƏSİZLİYİ ÜZRƏ MƏQALƏLƏR TOPLUSU

MULTIDISCIPLINARY JOURNAL
REFEREED & REVIEWED JOURNAL

VOLUME 05 ISSUE 01 2025 CİLD 05 BURAXILIŞ 01 2025



ISSN: 2806-3678

https://prohis.org/

http://bsj.esif.net/index.php/prohis